

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

**АННОТАЦИИ
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Направление

05.03.06 Экология и природопользование

(шифр и наименование)

Профиль

Экологическая безопасность

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: Природопользование и защита окружающей среды

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

А.В. Козачек

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.01.01 «Философия»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
ИД-1 (УК-5) Знает основные философские категории, направления развития и проблематику основных философских школ, их специфику в контексте исторического развития общества	знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой
	знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп и этносов
	знает направления развития и проблематику основных философских школ, их историко-культурные особенности
ИД-2 (УК-5) Умеет анализировать, систематизировать и оценивать философские идеи при формировании собственной позиции по конкретным проблемам	умеет оценивать современные общественные процессы с учётом выводов социальной философии
	умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами
	умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции
ИД-3 (УК-5) Владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной	владеет навыками использования философских знаний в аргументации собственной мировоззренческой позиции
	владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности
	владеет гносеологической методологией, приемами применения философских идей в своей деятельности

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. История философии

Тема 1. Философия, ее предмет, методы и функции

1. Понятие «мировоззрение» и его структура. Специфика мифологического и религиозного мировоззрения. Факторы перехода от мифологии к философии.
2. Философское мировоззрение и его особенности.
3. Предмет, методы и функции философии.
4. Основные этапы развития истории философии.

Тема 2. Философия Древней Индии и Древнего Китая

1. Основные принципы школы и направления древнеиндийской философии.
2. Основные черты и школы философии Древнего Китая.

Тема 3. Античная философия

1. Онтологическая проблематика античных философов.
2. Вопросы гносеологии.
3. Философская антропология в воззрениях древнегреческих и древнеримских философов.

Тема 4. Средневековая философия

1. Теоцентризм – системообразующий принцип средневековой философии.
2. Проблема «Бог и мир» в средневековой философии.
3. Проблема «Вера и разум» в философии Средневековья.

Тема 5. Философия эпохи Возрождения

1. Антропоцентризм, гуманизм и пантеизм как основные принципы философского мышления в эпоху Возрождения.
2. Натурфилософия Ренессанса.
3. Социально-философские идеи в философии эпохи Возрождения.

Тема 6. Философия Нового времени (XVII – XVIII веков)

1. Разработка метода научного исследования.
2. Проблема субстанции в философии Нового времени.
3. Философия эпохи Просвещения.

Тема 7. Немецкая классическая философия

1. Философское наследие И. Канта.
2. Энциклопедия философских наук Г. Гегеля.
3. Учение Л. Фейербаха о человеке.
4. Возникновение марксистской философии, круг её основных проблем.

Тема 8. Современная западная философия

1. Общая характеристика.
2. Философия позитивизма.
3. «Философия жизни» XIX века о сущности жизни.
4. Философское значение теории психоанализа.
5. Экзистенциализм: поиск подлинного человеческого бытия.

Тема 9. Русская философия

1. Особенности русской философии.
2. Формирование и основные периоды развития русской философии.
3. Русская религиозная философия.
4. Русский космизм.
5. Марксистская философия в СССР.

Раздел 2. Философские проблемы

Тема 10. Онтология. Учение о развитии

1. Основные виды бытия. Бытие, субстанция, материя.
2. Идея развития в ее историческом изменении. Категории, принципы и законы развития.

Тема 11. Природа человека и смысл его существования

1. Человек и его сущность. Проблема смысла человеческой жизни.
2. Характеристики человеческого существования.

3. Человек, индивид, личность.
4. Основные ценности человеческого существования.

Тема 12. Проблемы сознания

1. Философия о происхождении и сущности сознания.
2. Сознание и язык.
3. Сознательное и бессознательное.
4. Сознание и самосознание.

Тема 13. Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)

1. Познание как предмет философского анализа (объект, предмет, этапы и формы).
2. Проблема истины в философии и науке.
3. Наука как вид духовного производства.
4. Методы и формы научного познания.

Тема 14. Учение об обществе (социальная философия)

1. Социальная философия и ее характерные черты. Общество как саморазвивающаяся система.
2. Сферы общественной жизни. Общественное сознание и его уровни.
3. Особенности социального прогнозирования.
4. Историсофия и ее основные понятия.
5. Культура и цивилизация: соотношение понятий.
6. Формационный и цивилизационный подходы к истории.

Тема 15. Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества

1. Сциентизм и антисциентизм.
2. Природа научной революции.
3. Информационное общество: особенности проявления.
4. Техника. Философия техники.
5. Глобальные проблемы современности: особенности, содержание и пути решения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.01.02 «История (история России, всеобщая история)»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
ИД-4 (УК-5) Знает ключевые факторы и особенности развития российского общества, его национальных приоритетов в контексте всеобщей истории; основные схемы и принципы периодизации исторического процесса; роль материальных и духовных факторов в развитии общества	знает принципы формационного и цивилизационного подхода к пониманию исторического процесса
	знает основные природные и социальные факторы общественного развития народов России
	знает отличительные особенности исторического развития российского общества на базе синтеза Западной и Восточной культур
ИД-5 (УК-5) Умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях, применять конкретно-исторический и сравнительно-исторический подход к анализу социальных явлений, прогнозировать развитие современных социальных процессов с учётом их предпосылок и исторической аналогии	умеет выделять стратегические внешние и внутренние национальные приоритеты российского государства на конкретных исторических этапах
	умеет использовать дедуктивный метод для прогнозирования общественных процессов на базе их анализа в текущий момент
	умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях
ИД-6 (УК-5) Владеет навыками применения исторических знаний в политической, общественной и профессиональной деятельности	владеет навыками анализа современных общественных событий
	владеет знаниями об исторических фактах, событиях, явлениях, личностях, выделять основные факторы современного общественного развития, определяющие картину общества в будущем
	владеет знаниями о политических традициях российского общества в ходе личного участия в современной политической жизни России

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Методология и теория исторической науки

1. Место истории в системе наук.
2. Предмет истории как науки, цель и задачи ее изучения.
3. Сущность, формы, функции исторического знания.
4. Методы и источники изучения истории.

Тема 2. Роль Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь (IX–XIII вв.)

1. Содержание понятия «Средневековье». Споры вокруг понятия «феодализм».
2. Средневековый мир Западной Европы. Формирование целостности европейской цивилизации.
3. Процесс формирования Древнерусской государственности, его основные этапы. Современные теории происхождения государственности на Руси.
4. Причины раздробленности Древнерусского государства и её экономические, политические и культурные последствия.

Тема 3. Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.

1. Предпосылки, причины и особенности образования единого русского государства.
2. Начало объединения русских земель вокруг Москвы, основные направления и этапы объединительной политики московских князей.
3. Борьба Руси с иноземным игом. Проблемы взаимовлияния Руси и Орды.
4. Завершение объединения русских земель.

Тема 4. Россия в XVI в.

1. Реформы «Избранной рады». Складывание сословно-представительной монархии.
2. Поворот к установлению режима неограниченной деспотической власти. Социально-экономический и политический кризис в Российском государстве.
3. Крепостное право и его юридическое оформление в России.
4. Внешняя политика России в XVI в.

Тема 5. Россия в конце XVI – XVII вв.

1. Правление Федора Ивановича. Предпосылки Смуты.
2. Смутное время: ослабление государственных начал, дезинтеграция общества.
3. Первые Романовы на престоле, их внутренняя и внешняя политика.
4. Страны Западной Европы в условиях раннекапиталистического общества Нового времени.

Тема 6. Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России

1. Абсолютизм в России и Западной Европе: сравнительная характеристика. Основные этапы становления абсолютизма в России.
2. Преобразования Петра I. Начало «модернизации» и «европеизации» страны.
3. Российская империя в эпоху дворцовых переворотов (1725–1762 гг.).
4. Идеи просветителей в деятельности европейских монархов. «Просвещенный абсолютизм» в России: его особенности, содержание и противоречия.
5. Основные принципы внутренней политики Павла Петровича.
6. Экономическое развитие России в XVIII в.
7. Упрочение международного авторитета страны.

Тема 7. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны

1. Основные тенденции развития Западной Европы и Северной Америки в эпоху промышленной революции и индустриальной модернизации. Россия – страна «второго эшелона модернизации».
2. Попытки реформирования политической системы при Александре I.
3. Реформаторские и консервативные тенденции в политике Николая I.
4. «Эпоха великих реформ» Александра II.
5. Особенности пореформенного развития России.
6. Альтернативы российским реформам «сверху»: Теория «официальной народности»; западники и славянофилы; либеральная альтернатива; революционная альтернатива.

Тема 8. Россия в начале XX в.: реформы или революция?

1. Динамика и противоречия развития Российской империи на рубеже XIX–XX вв.
2. Первая революция в России (1905–1907 гг.) и ее последствия.
3. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.
4. Опыт российского парламентаризма.
5. Столыпинские реформы, их сущность, итоги и последствия.

Тема 9. Великая российская революция 1917 г.

1. Февраль-март: восстание в Петрограде и падение монархии.
2. Временное правительство и его политика. Расстановка основных политических сил страны.
3. Возрастание влияния большевиков. Октябрьская революция.
4. Влияние революции в России на ситуацию в мире. Новая расстановка сил на международной арене.

Тема 10. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму

1. Кризис системы большевистской власти в конце 1920 – начале 1921 гг. Переход к новой экономической политике.
2. Экономическая либерализация и «закручивание гаек» в политике. Идеино-политическая борьба в партии в 1920-е гг. по вопросам развития страны и утверждение режима личной власти И. В. Сталина.
3. Ликвидация нэпа и курс на «огосударствление».

Тема 11. СССР в 1930-е гг.

1. Индустриализация в СССР: причины, реализация, итоги.
2. Коллективизация в СССР и её последствия.
3. Создание режима неограниченной личной диктатуры, возрастание роли репрессивных органов, массовый террор, развертывание системы ГУЛАГа.
4. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное, сходства и различия.
5. Принцип «социалистического реализма» в советской культуре.

Тема 12. Великая Отечественная война (1941–1945 гг.)

1. Мировая дипломатия в 1930-е годы.
2. Начальный этап Второй мировой войны
3. Великая Отечественная война: цели, характер, основные этапы.
4. Историческая роль СССР в разгроме фашизма и японского милитаризма.
5. Источники победы и ее цена.
6. Героические и трагические уроки войны.

Тема 13. СССР в послевоенном мире (1945–1964 гг.)

1. Новая расстановка политических сил в мире после окончания Второй мировой войны. Военно-экономическое и политическое противостояние двух систем: «холодная война».

2. Альтернативы послевоенного развития.
3. Смерть И. Сталина и борьба за власть в высших партийных эшелонах.
4. Реформаторские попытки Н. С. Хрущева в рамках командно-административной системы.

Тема 14. Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.

1. Хозяйственная реформа середины 1960-х гг. и ее последствия.
2. Противоречия социально-экономического и общественно-политического развития советского общества.
3. Возникновение и развитие диссидентского, правозащитного движения.
4. СССР в системе международных отношений.

Тема 15. СССР в годы «перестройки» (1985–1991 гг.)

1. Концепция перестройки и ее основные составляющие.
2. Эволюция политической системы.
3. Гласность как общественно-политическое явление периода «перестройки».
4. Попытки экономической реформы.
5. Геополитические результаты перестройки.

Тема 16. Россия и мир в конце XX – начале XXI в.

1. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства.
2. Политические кризисы 1990-х гг.
3. Социальная цена и первые результаты реформ.
4. Современные тенденции развития России с учетом геополитической обстановки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.01.03 «Социальная психология»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
ИД-1 (УК-3) Знает наиболее эффективные социально-психологические и организационные методы социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	Знает специфику социально-психологических процессов происходящих в малой группе и основные организационные методы социального взаимодействия членов команды
	Знает индивидуально-психологические свойства личности и наиболее эффективные социально-психологические методы общения
	Знает специфику прогнозирования, предупреждения и разрешения социальных конфликтов
ИД-2 (УК-3) Умеет правильно воспринимать функции и роли членов команды, осознавать собственную роль в команде, устанавливать контакты в процессе межличностного взаимодействия	Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями, идеями и опытом с другими членами команды для достижения поставленной цели
	Умеет реализовывать свою роль в команде, учитывая особенности поведения других членов коллектива
	Умеет применять приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного взаимодействия
	Умеет самостоятельно находить оптимальные пути преодоления сложных конфликтных ситуаций
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	
ИД-1 (УК-9) Знает основные особенности социализации лиц с нарушениями в области дефектологии	Знает особенности людей с психическими и (или) физическими недостатками
	Знает основные проблемы обучения, развития и социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе, с нарушениями в области дефектологии
ИД-2 (УК-9) Умеет использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной деятельности	Умеет ориентироваться в применении эффективных средств и методов трудовой и социальной адаптации для категории лиц, которым требуется социально-психологическая и дефектологическая коррекция
	Умеет планировать и осуществлять свою профессиональную деятельность, применяя базовые дефектологические знания к людям, имеющим ограниченные возможности здоровья и инвалидам

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет, структура, функции и значение социальной психологии.

Социальная психология как отрасль социального научного знания. Специфическое место социальной психологии в системе научного знания. Микро- и макросреда как условие приобретения человеком основных социально-психологических черт. Подходы к вопросу о предмете, структуре, функциях социальной психологии. Границы социально-психологического знания. Задачи социальной психологии и проблемы общества. Роль общения в профессиональной деятельности человека.

Тема 2. Становление и развитие зарубежного и отечественного социально-психологического знания.

Основные этапы развития социальной психологии. Осознание социально-психологических проблем: философские воззрения в античности (Платон, Аристотель) и в период нового времени (Гегель, Гельвеций, Гоббс, Локк). Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований (В.Вундт). Психология масс (Г.Лебон, Г.Тард). Теория инстинктов социального поведения (У.Мак-Дауголл, Э.Росс). Бихевиоризм и необихевиоризм в современной социальной психологии (Дж.Уотсон, Б.Скиннер). Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов (З. Фрейд, К.Г.Юнг, А.Адлер). Интеракционизм в социальной психологии (Ч.Кули, Дж.Мид). Социально-психологические концепции В. М. Бехтерева. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии (Дж.Келли, Ж.Пиаже). Гуманистическая психология (К.Роджерс, А.Маслоу).

Тема 3. Понятие личности в социальной психологии.

Проблема личности в социальной психологии. Различные подходы к описанию и пониманию личности в социальной психологии. Соотношение понятий «человек», «индивид», «личность», «индивидуальность». Проблема личности в социальной психологии. Концепция трех возможных аспектов исследования личности (по В.А. Петровскому). Понимание личности как взаимодействующего и общающегося субъекта. Зависимость формирования определенных качеств личности от "качества" групп, в которых осуществляется процесс социализации и в которых актуально разворачивается ее деятельность.

Социализация личности. Понятие социализации, его сущность. Длительность периода социализации. Стадии развития личности в процессе социализации (адаптация, индивидуализация, интеграция). Механизмы социализации. Ресоциализация. Институты социализации: семья, церковь, трудовой коллектив, общественные организации, средства массовой информации. Роль семьи в социализации. Средства массовой коммуникации: механизмы воздействия.

Особенности социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, включая нарушения в области дефектологии.

Социальная установка. Исследования социальной установки в общей психологии. Аттитюд: понятие, структура функции в социальной психологии. Иерархическая структура диспозиций личности. Изменение социальных установок.

Личность в группе: социальная идентичность. Индивидуально-психологические свойства личности. Понятие о темпераменте и типы высшей нервной деятельности: психологическая характеристика (сангвиника, флегматика, холерика, меланхолика); индивидуальный стиль деятельности и темперамент. Понятие о характере, акцентуациях характера, формировании характера. Понятие о способностях; общие и специальные способности; способности и профессия. Развитие способностей личности. Направленность личности. Характеристика видов направленности.

Индивидуальные психологические различия между людьми, обусловленные характером, культурой, особенностями воспитания.

Тема 4. Понятие малой группы в социальной психологии.

Определение малой группы и ее границы. Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Методологические принципы исследования малых групп: а) принцип деятельности; б) принцип системности; в) принцип развития. Общая характеристика динамических процессов в малой группе. Содержание термина "групповая динамика". Лидерство и руководство в малых группах, понятийные сходства и различия. Теории происхождения лидерства: "теория черт", "ситуационная теория лидерства", "системная теория лидерства". Стили лидерства (руководства) и главные параметры содержательной и формальной сторон "авторитарного", "демократического" и "либерально-попустительского" стилей. Процесс, принятия группового решения (в малой группе). Определение понятия "групповое решение". Эффективность групповой деятельности. Продуктивность труда, удовлетворенность членов группы трудом. Общественная значимость задачи как критерия эффективности деятельности малой группы. Принципы функционирования профессионального коллектива, корпоративные нормы и стандарты; приемы взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные задачи и обязанности.

Тема 5. Психология больших социальных групп и массовых движений.

Понятие большой социальной группы. Типы больших групп. Этнические и религиозные общности, их социально-психологическая сущность. Психологические особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Необходимость учета и толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий представителей тех или иных общностей в процессе коллективной профессиональной деятельности. Способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов команды. Стихийные социальные группы: толпа, масса, публика. Социально-психологическое содержание и характеристика толпы. Общая характеристика массовых социально-психологических явлений. Феномен паники. Возможности контроля поведения. Главные функции общественного мнения, этапы его формирования и формы проявления. Массовое настроение, проблема появления и распространения слухов, интенсивность их циркулирования. Способы воздействия на общественное мнение: заражение, внушение, подражание.

Тема 6. Общение как обмен информацией (коммуникативная сторона общения).

Многофункциональность общения. Его основные функции: прагматическая, формирующая, подтверждения, организации и поддержания межличностных отношений, внутриличностная и др.

Стороны общения: коммуникативная, интерактивная, перцептивная, их особенности. Специфика обмена информацией в коммуникативном процессе. Общение как способ объединения индивидов и их развития. Разнообразие форм и видов общения: прямое и косвенное, непосредственное и опосредованное, межличностное и массовое, межперсональное и ролевое общение и др. Типы межличностного общения: императивное, манипулятивное, диалогическое. Коммуникация как процесс обмена информацией. Сравнительная характеристика авторитарной и диалогической коммуникации. Особенности коммуникации между людьми. Позиции коммуникатора во время коммуникационного процесса: открытая, отстраненная, закрытая.

Средства коммуникации (вербальная и невербальная коммуникация). Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстра-лингвистическая система, проксемика, ольфакторная система и т.д. Особенности вербального и невербального поведения представителей разных социальных групп и культур.

Методы развития коммуникативных способностей. Виды, правила и техники слушания. Толерантность как средство повышения эффективности общения. Деловая беседа. Формы постановки вопросов. Психологические особенности ведения деловых дискуссий и публичных выступлений.

Тема 7. Общение как взаимодействие (интерактивная сторона общения).

. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Теории описания структуры социального взаимодействия (М. Вебер, Т. Парсонс, Э. Берн и др.). Типы взаимодействий (кооперация и конкуренция). Трансактный анализ, его особенности и практическое значение для достижения эффективного взаимодействия. Основные стили взаимодействия.

Основные методы психологического воздействия на индивида, группы. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Способы эффективной организации работы в команде для достижения поставленной цели. Особенности поведения разных членов команды.

Сущность, структура и динамика конфликта. Классификация конфликтов. Причины конфликтов и их динамика. Формулы конфликтов. Практическое значение формул конфликтов. Специфика прогнозирования, предупреждения социальных конфликтов. Стратегии и стили разрешения конфликтов (уход, приспособление, соперничество, компромисс, сотрудничество), способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Типы конфликтных личностей. Технологии регулирования конфликтов. Правила бесконфликтного общения. Использование конфликта в качестве конструктивного инструмента для достижения поставленных целей.

Тема 8. Общение как восприятие людьми друг друга (перцептивная сторона общения).

Понятие, структура и механизмы социальной перцепции. Социальная перцепция как специфическая область восприятия (восприятие социальных объектов: личности, группы, более широких социальных общностей). Межличностное восприятие, его место среди других процессов социальной перцепции и особенности его содержания. Варианты социально-перцептивных процессов. Механизмы взаимопонимания в процессе общения. Идентификация, стереотипизация, рефлексия и их содержательное значение. Эмпатия. Содержание и эффекты межличностного восприятия. "Эффекты" при восприятии людьми друг друга: "эффект ореола" ("галоэффект"), "эффект новизны и первичности", "эффект стереотипизации". Их сущностные особенности и роль. Точность межличностной перцепции. Обратная связь как фактор повышения точности восприятия другого человека через коррекцию образа и прогноз поведения партнера по общению. Каузальная атрибуция как особая отрасль социальной психологии, ее характер, значение, основные функции и роль в межличностной перцепции.

Тема 9. Основы дефектологии.

Предмет, задачи, принципы дефектологии как науки. Отрасли дефектологии. Взаимосвязь дефектологии с другими отраслями научных знаний. Междисциплинарные связи дефектологии (сурдопедагогика и сурдопсихология; тифлопедагогика и тифлопсихология; олигофренопедагогика и олигофренопсихология; логопедия и логопсихология и др.). По-

нятийный аппарат: норма, дефект, аномалия, отклонение, пограничные состояния, дизонтогенез, инвалид, люди с ограниченными возможностями здоровья, люди с особыми образовательными потребностями, формирование, развитие, коррекция, компенсация, реабилитация, адаптация, интеграция. Предмет и задачи сурдопедагогики. Причины врожденных и приобретенных нарушений слуха. Психолого-педагогическая классификация нарушений слуховой функции у людей. Глухие, слабослышащие, позднооглохшие. Предмет и задачи тифлопедагогики. Роль зрительного анализатора в психическом развитии человека. Виды нарушения зрения, их причины и последствия. Предмет, задачи, принципы и методы логопедии как отрасли дефектологии. Заикание. Специфика нарушений опорно-двигательного аппарата и ДЦП. Сущность, условия и критерии социализации. Правовые основы социальной защиты инвалидов. Общество и люди с ограниченными возможностями. Семья как институт социализации. Социально-психологическая реабилитация и адаптация людей с ограниченными возможностями. Этические основы специального психологического сопровождения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.01 «Русский язык и культура общения»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
<p>ИД-1 (УК-4) Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации</p>	<p>знает основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанры устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре</p> <p>владеет навыками использования норм русского литературного языка (орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических, коммуникативных, этических), навыками ведения деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем социокультурных различий в формате корреспонденции на русском языке</p> <p>владеет приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; приемами ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы</p>
<p>ИД-2 (УК-4) Проводит дискуссии в профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации</p>	<p>знает основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации</p> <p>владеет полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств</p>
<p>ИД-3 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой переписки на государственном языке Российской Федерации</p>	<p>знает аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности</p> <p>знает требования к деловой коммуникации</p> <p>умеет ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач</p> <p>владеет навыками деловой переписки, применяя нормы современного русского литературного языка, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке</p>

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».

Роль общения в деловой сфере. Коммуникативная культура в общении. Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Основные проблемы культуры речи.

Раздел 2. Язык как система. Система норм современного русского литературного языка.

Системный характер языка. Уровни языковой системы. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании современного русского литературного языка. Историческая изменчивость нормы и ее варианты. Система норм современного русского литературного языка. Понятие морфологической нормы. Понятие синтаксической нормы. Понятие лексической нормы. Словари и справочники, регулирующие правильность речи.

Раздел 3. Функциональная стратификация русского языка.

Понятие функционального стиля. Система функциональных стилей современного русского литературного языка. Общая характеристика стилей. Стилевое своеобразие текста. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

Раздел 4. Официально-деловой стиль. Культура официально-деловой речи.

Официально-деловой стиль и его подстили. Сфера функционирования официально-делового стиля. Документ, его специфика. Письменные жанры делового общения. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль распорядительных документов.

Письменная деловая коммуникация. Классификация деловых писем. Язык и стиль деловой корреспонденции. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи. Этикет делового письма.

Устная деловая коммуникация. Собеседование. Деловая беседа. Служебный телефонный разговор. Деловое совещание. Деловые переговоры.

Раздел 5. Речевой этикет и его роль в деловом общении.

Понятие речевого этикета. История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре. Деловой этикет. Этикет и имидж делового человека.

Раздел 6. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.

Организация вербального взаимодействия. Национальные особенности русского коммуникативного поведения. Условия эффективного общения и причины коммуникативных неудач. Невербальные средства общения.

Раздел 7. Публицистический стиль. Основы деловой риторики. Культура публичной речи.

Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Функционально-смысловые типы речи. Роды и виды публичной речи. Особенности устной публичной речи. Риторический канон. Оратор и его аудитория. Методика подготовки публичного выступления. Подготовка речи: выбор темы, цель речи. Основные приемы поиска материала. Начало, завершение и развертывание речи. Способы словесного оформления публичного выступления. Понятность, информативность, выразительность публичной речи. Аргументация как основа риторики. Структура рассуждения: тезис, аргумент, демонстрация. Виды аргументов.

Раздел 8. Культура дискусивно-полемической речи.

Понятие спора. История возникновения и развития искусства спора. Виды спора. Стратегия и тактика ведения спора. Корректные и некорректные способы ведения спора. Споры в современном обществе. Правила конструктивной критики. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.02 «Иностранный язык»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
ИД-4 (УК-4) Знает нормы и приемы ведения деловой коммуникации на иностранном языке	знает базовую лексику и грамматику иностранного языка знает лексику иностранного языка, соответствующую профессиональной деятельности знает требования к ведению деловой переписки на иностранном языке
ИД-5 (УК-4) Умеет осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке	умеет работать со специальной литературой на иностранном языке (со словарем) понимает устную (монологическую и диалогическую) речь на профессиональные темы на иностранном языке осуществляет публичные выступления: сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) на иностранном языке умеет составлять деловые письма на иностранном языке
ИД-6 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой коммуникации на иностранном языке	владеет навыками разговорной речи, основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи на иностранном языке участвует в дискуссиях, совещаниях, переговорах на профессиональные темы на иностранном языке владеет основными навыками письма, необходимыми для ведения деловой документации и переписки на иностранном языке

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Карьера

Раздел 2. Структура компании

Раздел 3. Деловой визит

Раздел 4. Деловые письма

Раздел 5. Деловые встречи и переговоры

Раздел 6. Презентация

Раздел 7. Маркетинг

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.01 «Безопасность жизнедеятельности»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
<p>ИД-1 (УК-8) Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации</p>	<p>Знает основные негативные факторы окружающей среды (в том числе производственной), которые могут стать причиной профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности</p> <p>Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций, основных причинах и предпосылках их возникновения</p> <p>Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях мирного времени и при военных конфликтах, правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды</p>
<p>ИД-2 (УК-8) Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p>	<p>Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС</p> <p>Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС</p> <p>Имеет практические навыки поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами</p> <p>Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях</p>
<p>ИД-3 (УК-8) Владеет навыками применения основных методов защиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производственных условиях и при чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Владеет методиками и приборами для определения уровней факторов производственной среды, характеризующих условия труда</p> <p>Владеет навыками расчета и выбора средств коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда и в чрезвычайных ситуациях</p>

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	6 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Тема 1. Гражданская защита

Цели, задачи, содержание и порядок изучения курса гражданской защиты. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС. Законодательство в сфере защиты от ЧС.

Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия. Поражающие факторы источников ЧС природного характера. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера. Особенности защиты населения от данных ЧС.

Чрезвычайные ситуации биолого-социального характера. Терроризм: причины, опасность, меры противодействия.

Тема 2. Чрезвычайные ситуации военного времени. Чрезвычайные ситуации на химически и радиационно опасных объектах

Оружие массового поражения. Ядерное оружие. Химическое оружие. Оружие, действие которого основано на новых физических принципах.

Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности; основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ (ОХВ); химические аварии и их последствия; понятие химической обстановки; прогнозирование последствий химических аварий; зоны заражения, очаги поражения, продолжительность химического заражения, степени вертикальной устойчивости воздуха, расчет параметров зоны заражения; химический контроль и химическая защита; приборы химического контроля; средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.

Радиационно-опасные объекты (РОО); радиационные аварии, их виды, динамика развития, основные опасности при авариях на РОО; наиболее опасные радионуклиды; выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО; зонирование территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве; радиационный контроль, его цели и виды; дозиметрические приборы и их использование.

Решение типовых задач: приведение уровней радиации к одному времени; определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной территории и при преодолении зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей на загрязненной территории; расчет режимов радиационной защиты населения и производственной деятельности ОЭ.

Тема 3. Организация гражданской обороны на объектах экономики

Структура гражданской обороны объектов; организация и планирование мероприятий гражданской обороны и защиты персонала от ЧС (ГОЧС); понятие о планирующих документах по ГОЧС объектов.

Нештатные аварийно-спасательные формирования гражданской обороны объектов: предназначение, порядок создания и подготовки, приведения в готовность. Типовые структуры и оснащение.

Гражданская оборона и защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Безопасность в ЧС: предупредительные, защитные мероприятия, ликвидация последствий ЧС и аварийно-восстановительные мероприятия.

Предупредительные мероприятия: планирование защиты населения и объекта от ЧС, создание фондов всех видов, обучение населения мерам защиты от ЧС, подготовка сил и средств для ликвидации ЧС.

Мероприятия по защите населения и персонала объектов: общие положения; содержание мероприятий по защите населения и персонала объектов (оповещение, эвакуационные мероприятия, меры по инженерной защите, меры радиационной и химической защиты; медицинские мероприятия, обучение населения и персонала объектов по вопросам гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций).

Приемы сердечно-легочной реанимации и оказания первой доврачебной помощи при кровотечениях.

Тема 4. Устойчивость функционирования объектов и их жизнеобеспечение. Ликвидация последствий ЧС

Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Понятие об устойчивости функционирования и устойчивости объектов в чрезвычайных ситуациях и факторы, влияющие на устойчивость; основные требования норм ИТМ ГО к устойчивости объектов; принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов энергетики в чрезвычайных ситуациях.

Организация и методика оценки устойчивости объектов: организация проведения исследования устойчивости объектов; оценка устойчивости элементов объектов к воздействию поражающих факторов прогнозируемых чрезвычайных ситуаций в районах размещения ОЭ; подготовка объектов к безаварийной остановке производства; разработка и обеспечение выполнения мероприятий по повышению устойчивости ОЭ в ЧС и восстановлению производства; пример расчета устойчивости функционирования ОЭ.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Радиационная, химическая и инженерная разведка. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в зонах ЧС. Поиск и спасение людей. Оказание первой помощи и эвакуация пораженных. Локализация очагов и источников опасности. Аварийное отключение коммунально-энергетических сетей.

Основы аварийно-спасательных и других неотложных работ, их виды и способы выполнения; порядок проведения АСДНР на ОЭ; работа командира формирования после получения задачи на проведение АСДНР.

Особенности защиты и ликвидации последствий ЧС на объектах отрасли.

Раздел 2. Охрана труда

Тема 1. Взаимодействие человека со средой обитания. Этапы развития системы обеспечения безопасности жизнедеятельности

Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Эргономика и инженерная психология. Основы оптимального взаимодействия человека и техносферы: комфортность, минимизация негативных воздействий, устойчивое развитие систем, соответствие условий жизнедеятельности физиологическим, физическим и психическим возможностям человека. Техника безопасности, охрана труда, промышленная экология, гражданская защита, безопасность жизнедеятельности. Законодательство в сфере безопасности жизнедеятельности. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Тема 2. Негативные факторы техносферы

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Анализ условий труда. Производственные опасности и профессиональные вредности. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний. Расследование и учет несчастных случаев. Общие меры предупреждения производственного травматизма.

Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Профессиональный отбор операторов технических систем.

Метеорологические условия на производстве. Факторы микроклимата и их влияние на терморегуляцию. Методы создания комфортных условий труда на производстве.

Промышленная пыль. Классификация пыли. Действие на человека нетоксичной пыли. Предельно допустимые концентрации. Методы определения концентрации пыли в воздухе. Мероприятия по борьбе с запыленностью воздуха.

Промышленные яды. Действие на человека. Классификация ядов. Предельно допустимые концентрации. Методы определения количества вредных веществ в воздухе. Общие методы борьбы с профессиональными отравлениями и заболеваниями. Ожоги и меры их предупреждения.

Вентиляция. Классификация вентиляционных систем. Аэрация и ее расчет. Механическая вентиляция. Основные элементы механической вентиляции. Нормы вентиляции. Расчет общеобменной вентиляции. Расчет местной вентиляции. Кондиционирование воздуха. Контроль эффективности вентиляции.

Вредное действие колебаний на человека. Виды колебаний и их источники на предприятиях.

Вибрации, действие на человека, измерение вибраций.

Шум, действие на человека, измерение шума. Предельно-допустимые нормы шума.

Ультразвук, действие на человека. Средства защиты от механических и акустических колебаний.

Электромагнитные колебания, действие на человека. Измерение параметров, характеризующих электромагнитные колебания. Предельно-допустимые нормы. Средства защиты.

Радиоактивные излучения. Виды радиоактивных излучений, действие на человека, единицы измерения, предельно-допустимые дозы, методы и приборы контроля и измерения радиоактивных излучений. Меры защиты.

Производственное освещение. Виды освещения. Искусственное освещение, виды светильников. Методы расчета осветительных установок.

Естественное освещение, коэффициент естественной освещенности, нормирование и расчет естественного освещения.

Законодательство в сфере производственной санитарии.

Тема 3. Электробезопасность

Электрический ток. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на исход поражения. Первая помощь при поражении электрическим током.

Опасность прикосновения человека к токоведущим частям однофазного и трехфазного тока. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация электрооборудования по напряжению и по признаку электробезопасности.

Изоляция электроустановок. Нормы сопротивления изоляции. Методы измерения сопротивления изоляции.

Защитное заземление. Растекание тока в земле. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Нормы сопротивления заземления. Устройство и расчет заземления. Контроль качества заземления.

Зануление. Принцип защиты занулением. Требования к занулению.

Защитное отключение. Достоинства и недостатки защитного отключения.

Основные причины электротравматизма и меры их устранения.

Законодательство в сфере электробезопасности.

Тема 4. Пожарная безопасность

Теоретические основы горения и взрывов. Виды горения. Фронт пламени и его распространение. Две теории воспламенения. Пожароопасные характеристики горючих веществ. Температурные и концентрационные пределы воспламенения. Минимальная энергия воспламенения. Взрывы пылевоздушных смесей.

Защита производственных зданий от пожаров и взрывов. Категории производств по степени пожарной опасности. Классификация материалов и конструкций по возгораемости. Огнестойкость зданий и сооружений. Предел огнестойкости. Степень огнестойкости. Защита зданий от разрушения при взрыве. Брандмауэры. Эвакуационные выходы.

Причины пожаров и взрывов. Меры предупреждения пожаров и взрывов. Предупреждение воспламенения от электрооборудования. Классификация горючих смесей по температуре самовоспламенения. Классификация помещений по ПУЭ. Виды взрывозащищенного электрооборудования, принцип устройства. Требования пожарной безопасности к устройству и эксплуатации освещения, вентиляции и отопления.

Статическое электричество. Образование статического электричества в различных средах. Действие на человека. Меры защиты. Локализация взрывов и пожаров в технологическом оборудовании. Молниезащита. Первичные и вторичные проявления молнии. Классификация районов по степени грозоопасности. Молниеотводы и средства защиты от вторичных проявлений молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. Защита от шаровой молнии.

Принципы тушения пламени. Средства тушения пожаров. Противопожарное водоснабжение. Автоматические системы пожаротушения. Пожарная сигнализация и связь. Виды связи. Виды извещателей.

Законодательство в сфере пожарной безопасности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.02 «Правоведение»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	
<p>ИД-1 (УК-11) Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения</p>	<p>знает основные признаки правовых норм, основные положения нормативно правовых актов по отраслям права</p> <p>формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности и правоотношений общества</p> <p>воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные жизненные ситуации и виды юридической ответственности за совершение различных правонарушений</p>
<p>ИД-2 (УК-11) Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями</p>	<p>имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве и практике формирования нетерпимого отношения к коррупции</p> <p>знает основные термины и понятия права, используемые в антикоррупционном законодательстве</p> <p>знает действующие правовые нормы, обеспечивающие профилактику коррупции и формирование нетерпимого отношения к ней</p>
<p>ИД-3 (УК-11) Умеет ориентироваться в системе законодательства, проводить комплексный поиск и систематизацию нормативно-правовой информации, использовать правовую информацию при рассмотрении и анализе отношений, возникающих в современном обществе</p>	<p>решает примерные правовые задачи в сфере профессиональной деятельности; анализирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм</p> <p>применяет на практике приемы работы с правовыми актами; способен анализировать различные правовые явления и юридические факты</p> <p>использует аналогию права для преодоления пробела в праве и воспроизводит основные характеристики правовых норм</p>
<p>ИД-4 (УК-11) Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения</p>	<p>умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах</p> <p>умеет применять на практике антикоррупционное законодательство, давать оценку коррупционному поведению</p> <p>умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме</p>

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1 **Общее понятие о государстве и праве. Государственно-правовое устройство Российской Федерации**

Тема 1. Государство и право. Понятие и сущность государства. Нормы права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

Государство, право, их роль в жизни общества. Государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов, принимаемых государством.

Термин правоведение, задачи курса "Правоведение", цели предмета.

Понятие и признаки государства. Типы и формы государства. Теории происхождения государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Функции государства. Правовое государство: понятие и признаки.

Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты.

Понятие права. Признаки права. Соотношение права и государства. Норма права: понятие и структура. Формы (источники) права. Отрасли права. Характеристика основных отраслей права. Функции права. Основные правовые системы мира.

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности. Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности. Контроль за выполнением договорных отношений. Формирование правосознания у работников.

Тема 2. Юридические факты. Понятие и предпосылки правоотношений. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство.

Юридические факты. Правоотношение и их участники. Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Принципы юридической ответственности. Основания возникновения юридической ответственности. Принципы и признаки правового государства.

Тема 3. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека и гражданина. Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России.

Основа конституционного строя, народовластие в РФ. Общая характеристика конституционного (государственного) права. Источники конституционного права РФ. Основной закон РФ: понятие, сущность и юридические свойства Конституции РФ. Этапы конституционной реформы.

Общая характеристика общероссийского конституционного строя. Значение конституционного определения России как демократического, правового, федеративного, суверенного, социального, светского государства в форме республики. Понятие основ право-

вого статуса человека и гражданина и его принципы. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина.

Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс.

Понятие, принципы федеративного устройства РФ. Основы конституционного статуса РФ и ее субъектов. Компетенция РФ. Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами.

Тема 4. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Федеральное Собрание РФ. Исполнительная власть РФ. Судебная система РФ.

Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компетенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

Основы конституционного статуса Федерального Собрания РФ, его место в системе органов государства. Палаты Федерального Собрания: Совет Федерации и Государственная Дума, их состав, порядок формирования, внутренняя организация, конституционно-правовой статус депутата. Компетенция Федерального Собрания и его палат. Порядок деятельности Федерального Собрания. Законодательный процесс.

Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды. Конституционно-правовой статус судей. Организационное обеспечение деятельности судов и органов юстиции. Прокурорский надзор и противодействие коррупции. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы. Планирование и проведение мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.

Раздел 2 Система российского права и его отрасли

Тема 5. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Наследственное право.

Основы гражданского права. Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятие компетенции и правомочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности. Право интеллектуальной собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Договорные обязательства. Наследственное право.

Тема 6. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.

Основы трудового права РФ. Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ. Коллективный договор и соглашения. Гарантии занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха. Дисциплина труда. Оплата труда. Материальная ответственность. Трудовая дисциплина. Особенности регулирования труда женщин и молодежи, трудовые споры. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан.

Основы семейного права РФ. Понятие и принципы семейного права РФ. Источники семейного права РФ. Понятие брака и семьи. Регистрация брака. Условия прекращения брака. Отношения родителей и детей, личные и имущественные отношения супругов. Права ребенка. Ответственность по семейному законодательству.

Тема 7. Административные правонарушения и административная ответственность. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Коррупционные правонарушения и ответственность за их совершение. Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции.

Основы административного права РФ. Понятие административного права. Административные правонарушения. Ответственность по административному законодательству. Административно-правовая организация управления экономикой, социально-культурной и административно-политической сферами.

Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния. Соучастие в преступлении. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний, уголовная ответственность. Общая характеристика Особенной части Уголовного кодекса РФ.

Природа коррупции, содержание, причины, виды и угрозы, исходящие от коррупции. Реализация антикоррупционных мер: базовые подходы и основные проблемы. Противодействие коррупции и обеспечение соблюдения прав человека и гражданина. Измерение уровня коррупции: как определить начальное состояние и оценить результаты проводимых реформ. Основные принципы и этапы развития государственной антикоррупционной политики. Основные направления совершенствования нормативной правовой базы преодоления и упреждения коррупции. Противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, минимизации и ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

Тема 8. Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Основы экологического права РФ. Понятие и задачи экологического права РФ. Источники экологического права РФ. Понятие экологической ответственности, ее основания. Механизм охраны окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы.

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Понятие тайны и ее виды. Государственная тайна. Принципы отнесения сведений к государственной тайне и их засекречивания. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.04.01 «Высшая математика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	
ИД-1 (ОПК-1) Знает основные понятия и методы высшей математики	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии
	Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения задач профессиональной деятельности

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы линейной алгебры. Векторная алгебра

Тема 1. Виды и свойства матриц. Определители

Матрицы. Основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.

Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Определитель матрицы n-го порядка.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Матричная запись системы линейных уравнений. Обратная матрица. Решение системы уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Метод Гаусса.

Тема 3. Векторы и линейные операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения

Декартовы координаты. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость. Базис. Разложение по базису. Скалярное произведения векторов.

Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление. Геометрический смысл модуля векторного произведения векторов. Необходимое и достаточное условие коллинеарности двух векторов. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление, геометрическая интерпретация. Необходимое и достаточное условие компланарности трёх векторов.

Раздел 2. Основы и методы аналитической геометрии

Тема 4. Прямая и плоскость

Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости: различные способы задания ее уравнения. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.

Уравнение поверхности. Плоскость в пространстве: различные способы задания ее уравнения. Угол между плоскостями. Условие перпендикулярности и параллельности плоскостей.

Прямая в пространстве: различные способы задания ее уравнений. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Тема 5. Линии второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка

Окружность, эллипс, гипербола, парабола; их уравнения и геометрические свойства. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Цилиндрические поверхности. Сфера, эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конусы.

Раздел 3. Методы дифференциального и интегрального исчисления

Тема 6. Функция одной переменной. Предел, непрерывность, производная.

Понятие функции действительного переменного. Способы задания функций. Параметрически и неявно заданные функции. График функций. Сложная и обратная функция. Элементарные функции.

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства.

Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Производная функции в точке, ее механический и геометрический смысл. Связь дифференцируемости с непрерывностью. Уравнение касательной и нормали к графику функции в данной точке.

Основные правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производные функций, заданных параметрически.

Тема 7. Исследование функций. Интеграл.

Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Необходимые и достаточные условия постоянства и монотонности функции на интервале. Правило Лопиталя и его применение при раскрытии неопределенностей.

Характер монотонности и экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Выпуклость (вогнутость) функции на интервале. Необходимые и достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.

Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и некоторых иррациональных функций. Понятие об интегралах, не выражающихся через элементарные функции.

Тема 8. Определенный интеграл и его приложения

Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Теорема существования. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приближенные вычисления определенного интеграла. Приложения определенного интеграла: нахождение площадей плоских фигур, объемов тел, длин кривых. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.04.02 «Физика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы физики.	Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики; Понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять законы физики для решения задач теоретического и прикладного характера.	Формулирует практические задачи в области физики, описывает физические явления и процессы, определяет объект, записывает их уравнения и зависимости; Оценивает возможность решения задачи; Отбирает различные методы решения задачи и использует оптимальный метод при решении задач.
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок; Владеет средствами и методами передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знаний.

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Экзамен	2 семестр

Содержание дисциплины

Введение

Предмет физики. Место физики в системе наук. Значение физики в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Общая структура и задачи курса.

Методы физических исследований. *Физический практикум*. Эталоны длины и времени.

Раздел 1. Физические основы механики

Тема 1. Кинематика материальной точки

Физические основы механики.

Способы описания движения. *Уравнения движения*. Кинематические уравнения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Прямолинейное и криволинейное движения. Тангенциальное и нормальное ускорения.

Тема 2. Динамика материальной точки

Динамические характеристики материальной точки. Масса, сила, импульс. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Силы трения и сопротивления. Упругие силы.

Тема 3. Механика твердого тела

Поступательное движение твердого тела. *Кинематика и динамика* поступательного движения *твердого тела*. Центр масс. Уравнение движения центра масс.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.

Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Гироскопы.

Тема 4. Работа и энергия. Законы сохранения

Работа постоянной и переменной силы, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между силой поля и потенциальной энергией.

Кинетическая энергия твердого тела, движущегося поступательно и тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.

Законы сохранения. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 5. Неинерциальные системы отсчета

Уравнения относительного движения. Силы инерции. Вращающиеся неинерциальные системы отсчета. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Принцип эквивалентности.

Тема 6. Механические колебания

Физика колебаний. Простейшие колебательные системы: пружинный, математический и физический маятники.

Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний и анализ его решения. Гармонические колебания. Скорость и ускорение колебаний.

Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

Гармонический и ангармонический осциллятор. Энергия гармонических колебаний.

Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент колебаний.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.

Тема 7. Упругие волны

Физика волн. Физический смысл спектрального разложения. *Кинематика волновых процессов*. Нормальные моды.

Образование упругих волн. Продольные и поперечные волны. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Гармонические волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое уравнение. Скорость волны. Длина волны. Волновое число.

Свойства волн. *Интерференция волн*. Стоячие волны. *Дифракция волн*. Акустический эффект Доплера.

Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии волны. Вектор Умова.

Тема 8. Элементы механики жидкостей

Кинематика и динамика жидкостей и газов. Описание движения жидкостей. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.

Тема 9. Основы релятивистской механики

Основы релятивистской механики. Принцип относительности в механике. Опыт Майкельсона–Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.

Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики. Релятивистские выражения для кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Инвариантность величины $E^2 - p^2 c^2$. Частица с нулевой массой.

Раздел 2. Электростатика

Тема 10. Электростатическое поле в вакууме

Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.

Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь напряженности и потенциала поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.

Тема 11. Электростатическое поле в диэлектрике

Электростатика в веществе. Связанные и свободные заряды. Электрический диполь во внешнем поле. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Напряженность и электрическое смещение (индукция) в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для электрического смещения. Поле в диэлектрике. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.

Раздел 3. Электромагнетизм

Тема 12. Постоянный электрический ток

Электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи (в интегральной и дифференциальной формах). Закон Ома для полной цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля–Ленца (в интегральной и дифференциальной формах). Работа и мощность электрического тока.

Тема 13. Магнитное поле в вакууме

Магнитостатика в вакууме. Магнитные взаимодействия. опыты Эрстеда и Ампера. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.

Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

Теорема о циркуляции магнитной индукции и ее применение к расчету магнитных полей.

Закон Ампера. Сила и момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.

Работа сил магнитного поля при перемещении проводника и контура с током.

Движение электрических зарядов в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.

Тема 14. Магнитное поле в веществе

Магнитостатика в веществе. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Намагниченность. Напряженность и индукция магнитного поля в магнетике. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис.

Тема 15. Электромагнитная индукция

Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

Тема 16. Электромагнитные колебания

Электрический колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Резонанс. Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивление цепи. Закон Ома для переменного тока.

Тема 17. Уравнения Максвелла

Принцип относительности в электродинамике. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.

Тема 18. Электромагнитные волны

Волновое уравнение электромагнитной волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

Получение электромагнитных волн. Опыт Герца. Излучение диполя. Давление электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

Раздел 4. Оптика

Тема 19. Элементы геометрической оптики

Основные законы геометрической оптики: законы отражения и преломления света. Тонкие линзы. Оптическое изображение. Изображение предметов с помощью линз. Основные фотометрические величины.

Тема 20. Интерференция света

Волновая оптика. Принцип суперпозиции волн. Условия возникновения интерференции света. Интерференция когерентных волн. Оптическая разность хода. Временная и пространственная когерентность. Условия максимумов и минимумов интерференции света.

Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп.

Тема 21. Дифракция света

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.

Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Принцип голографии.

Тема 22. Поляризация света

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.

Элементы Фурье-оптики.

Раздел 5. Квантовая физика

Тема 23. Квантовая теория электромагнитного излучения

Квантовая физика. Виды излучения. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Законы Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея–Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. *Фотон*. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. *Корпускулярно-волновой дуализм* электромагнитного излучения.

Тема 24. Основы квантовой механики

Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. *Принцип неопределенности* Гейзенберга. Дифракция электронов.

Описание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция и ее физический смысл. *Квантовые состояния. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин.* Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

Примеры применения уравнения Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, *туннельный эффект. Корпускулярно-волновой дуализм* в микромире.

Раздел 6. Строение и физические свойства вещества

Тема 25. Физика атома

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора и элементарная боровская теория атома водорода.

Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Символы состояний. *Энергетический спектр атомов*. Правила отбора.

Магнетизм микрочастиц. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана.

Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система химических элементов.

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Двухатомная молекула и схема ее энергетических уровней. *Энергетический спектр молекул*. *Природа химической связи*. Комбинационное рассеивание света.

Тема 26. Физика ядра

Атомное ядро, его состав и характеристики. Изотопы. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада. Альфа- и бета- распады, γ -излучение. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.

Тема 27. Молекулярно-кинетическая теория газов

Статистическая физика и термодинамика. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекулы. Физический смысл понятия температуры. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Изопроецессы в идеальном газе.

Классические и квантовая статистики. Распределение Максвелла. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение молекул во внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Квантовые статистики Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.

Кинетические явления. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье, Внутреннее трение. Закон Ньютона.

Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.

Тема 28. Основы термодинамики

Термодинамика. Три начала термодинамики. Термодинамические функции состояния. Внутренняя энергия, количество теплоты и работа в термодинамике.

Первое начало термодинамики и его применение к изопроецессам в идеальном газе. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микросостояния. Статистический смысл понятия энтропии. Порядок и беспорядок в природе.

Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД.

Третье начало термодинамики.

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. *Фазовые равновесия и фазовые превращения, Элементы неравновесной термодинамики.*

Тема 29. Элементы физики твердого тела

Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние. Кристаллы. Физические типы кристаллических решеток. Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость кристаллов и ее зависимость от температуры. Закон Дюлонга и Пти. Понятие о квантовых теориях теплоемкости кристаллов Эйнштейна и Дебая.

Основы зонной теории твердых тел. Распределение Ферми–Дирака и энергетические зоны в кристаллах. Электроны в кристаллах. Проводники, полупроводники и диэлектрики.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.01 «Базовые методы экологических и эколого-аналитических исследований»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-3) Знает отдельные базовые методы экологических исследований	знает теоретические основы методов эколого-аналитических исследований
	знает принципы работы выполнения эколого-аналитических исследований
ИД-2 (ОПК-3) Умеет реализовывать отдельные базовые методы экологических исследований	использует основные законы химии при решении экологических исследовательских задач
	умеет выбирать оборудование и приборы для проведения эколого-аналитических исследований
ИД-3 (ОПК-3) Владеет навыками применения отдельных базовых методов экологических исследований при решении задач профессиональной деятельности	владеет навыками проведения расчетных и экспериментальных исследований с применением эколого-аналитических методов

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия эколого-аналитических исследований

Методы анализа (количественный и качественный). Химические и инструментальные методы анализа. Метрологические основы анализа. Анализ «мокрым» и «сухим» путем. Титрование и его этапы. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Типы реакций и требования, предъявляемые к ним. Классификация титриметрических методов анализа.

Тема 2. Гравиметрический метод анализа

Сущность гравиметрического анализа. Осаждаемая и гравиметрическая форма. Требования, предъявляемые к осадкам. Важнейшие операции, этапы гравиметрического анализа. Механизм образования осадков. Факторы, влияющие на полноту осаждения. Выбор

осаждающего реагента. Неорганические и органические осадители в гравиметрическом анализе.

Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Осаждение из гомогенного раствора. Виды загрязнения осадков и способы их очистки. Получение гравиметрической (весовой) формы.

Вычисления в гравиметрическом анализе. Конкретные примеры определения (Fe^{3+} , SO_4^{2-} , Ni^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Al^{3+} и др.)

Достоинства и недостатки гравиметрического анализа.

Тема 3. Метод нейтрализации. Основные понятия

Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Расчет pH для сильных и слабых электролитов. Буферные растворы, буферная емкость, буферное действие. Расчеты pH и pOH для буферных систем.

Суть метода нейтрализации. Первичные и вторичные стандартные растворы в методе нейтрализации. Способы титрования: прямое, обратное. Расчет результатов определения.

Тема 4. Кривые кислотно-основного титрования.

Расчеты и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы, механизм изменения окраски индикатора. Теории индикатора. Интервал перехода окраски индикатора. Правило выбора индикатора. Ошибки в методе нейтрализации. Кислотно-основное титрование в контроле подземных вод.

Тема 5. Метод осаждения

Суть метода осаждения. Классификация. Равновесие между твердой и жидкой фазами. Константа равновесия. Произведение растворимости. Требования к реакциям, применяемым в методах осаждения. Условия выпадения осадка. Причины загрязнения осадка.

Тема 6. Кривые осадительного титрования

Аргентометрия. Методы Мора и Фольгарда. Примеры прямого и обратного титрования

Ртутиметрия - и меркурометрия. Основы методов. Индикаторы. Достоинства и недостатки методов. Определение различных веществ по методу осаждения.

Тема 7. Комплексонометрия

Комплексоны, их строение и свойства. Состав растворов ЭДТА в зависимости от pH раствора. Концентрационная и условная константы устойчивости комплексонов в зависимости от состава раствора. Внутрикислотные соединения (хелаты).

Комплексонометрическое титрование. Условия количественного протекания реакции комплексонометрического титрования. Кривые титрования. Влияние различных факторов на величину скачка титрования. Расчет концентраций ионов металлов для построения кривой титрования. Индикаторы. Механизм действия металл-индикаторов. Примеры комплексонометрического титрования: обратное, прямое, заместителя, косвенное. Пути повышения селективности комплексонометрического титрования.

Тема 8. Окислительно-восстановительное титрование (ОВТ)

Окислительно-восстановительные системы и реакции. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Факторы, влияющие на величину окислительно-восстановительного потенциала: ионная сила раствора, концентрация ионов водорода, конкурирующие реакции осаждения и комплексообразования. Константа рав-

новесия окислительно-восстановительных реакций. Направление и полнота протекания окислительно-восстановительных реакций.

Тема 9. Классификация методов ОВТ. Перманганатометрия и йодометрия

Кривые окислительно-восстановительного титрования, индикация конечной точки титрования. Индикаторы (дифениламин, ферроин, крахмал). Классификация методов титрования. Перманганатометрия. Особенности, аналитические возможности метода, выбор условий титрования. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом: Fe^{2+} , Ca^{2+} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Fe^{3+} . Достоинства и недостатки метода.

Йодометрия. Особенности, аналитические возможности метода, выбор условий титрования. Вещества, определяемые йодометрическим методом: Pb^{2+} , Cu^{2+} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, S^{2-} , формальдегид, β -нафтол, сильные кислоты. Достоинства и недостатки метода. Общая характеристика других окислительно-восстановительных методов титрования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.02 «Социальная и профессиональная экологическая этика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	
ИД-2 (ОПК-4) Знает нормы и правила социальной и профессиональной этики эколога	Знает законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие нормы и правила социальной и профессиональной этики эколога
	Знает основы норм и правил социальной этики эколога
	Знает специфику норм и правил социальной и профессиональной этики эколога
ИД-4 (ОПК-4) Умеет применять нормы и правила социальной и профессиональной этики эколога	Умеет определять сферы применения норм и правил социальной и профессиональной этики эколога
	Умеет анализировать ситуацию и выбирать рациональные варианты применения норм и правил социальной и профессиональной этики эколога
	Умеет, используя различные источники, собрать данные, необходимые для применения норм и правил социальной и профессиональной этики
ИД-6 (ОПК-4) Владеет навыками соблюдения норм и правил социальной и профессиональной этики эколога	Владеет навыками использования норм и правил социальной и профессиональной этики эколога
	Имеет навыки постановки и формализации задач по соблюдению норм и правил социальной и профессиональной этики эколога
	Имеет опыт разработки предложений по обеспечению качества соблюдения норм и правил социальной и профессиональной этики эколога

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	7 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы социальной адаптации к профессиональной деятельности

Тема 1. Инклюзия как норма жизни

Инклюзия как процесс, требующий приложения определенных усилий для достижения равных возможностей для всех, независимо от пола, возраста, социального статуса, образования, этнической принадлежности, чтобы обеспечить всем людям полноценное и

активное участие во всех сферах жизни

Основные положения Конвенции ООН о правах инвалидов в свете соблюдения прав человека. Основные нормативные акты, регулирующие права инвалидов и лиц с ОВЗ и обуславливающие необходимость обеспечения доступности для них объектов социальной инфраструктуры и услуг. Законодательные акты, регулирующие обеспечение для инвалидов доступности профессионального образования и профессиональной деятельности.

Тема 2. Трудности и барьеры на пути инклюзии и способы их преодоления.

Социокультурные и субъективные барьеры. Отсутствие у людей опыта общения с инвалидами, наличие стереотипов в отношении них. Неготовность инвалидов включиться в социальную среду из-за сниженного коммуникативного потенциала, опыта форм взаимодействия.

Тема 3. Обеспечение доступной среды

Доступность среды – как социальное движение, связанное с созданием товаров, окружающей среды и коммуникационных систем, максимально доступных для максимально широкого спектра пользователей.

Модели политики и социального поведения в отношении инвалидности и маломобильных групп населения.

Параметры доступности среды: досягаемость, безопасность, информативность, комфортность, удобство и др.

Тема 4. Инклюзивный дизайн и ассистивные технологии и их реализация в профессиональной деятельности.

Принципы инклюзивного дизайна, необходимость их учета и особенности реализации в профессиональной деятельности.

Ассистивные технологии. Классификация ассистивных технологий: технологии для людей с сенсорными нарушениями, включая: ассистивные средства для лиц с нарушениями слуха (сурдоинформационные средства); ассистивные средства для лиц с нарушениями зрения (тифлоинформационные средства); ассистивные средства для лиц с нарушениями речи (голособразующие средства); технологии для людей с физическими нарушениями в работе опорно-двигательного аппарата (моторными нарушениями), включая ножные манипуляторы-мыши, устройства перелистывания книг, виртуальные клавиатуры и др.; технологии для людей с ограничениями по общемедицинским показаниям (например, для беременных женщин, пожилых людей, людей, перенесших инсульт и т.п.).

Раздел 2. Особенности профессиональной деятельности в сфере экологии и природопользовании

Тема 5. Предмет и задачи экологии и природопользовании

Объект и предмет экологии и природопользовании, ее цели, задачи и практическая направленность. История изучения аспектов профессиональной деятельности эколога в природопользовании: история изучения аспектов профессиональной деятельности эколога в природопользовании в СССР и России (В.П. Казначеев, Э.А. Вебер, Н.С. Егоров, Л. А. Пизурян, З.А. Михалева, В.В. Арбузов, О.А. Долматов, В.Е. Ториков и другие); история изучения аспектов деятельности эколога в природопользовании за рубежом (D.C. Cawsey, G. Godner, K. Kurtakko, Z. Lovretity, S. Malcom, D.Q. Nguyen, Z.J. Pudlowsky, D. Thom и другие). Основные выводы науки по аспектам деятельности эколога в природопользовании.

Тема 6. Актуальность профессиональной деятельности эколога в природопользовании.

Социальный заказ на деятельность эколога в природопользовании: факторы формирования социального заказа на деятельность эколога в природопользовании (глобальные проблемы окружающей среды и проблема обеспечения устойчивого развития и безопас-

ности общества; современные политические и социально-экономические отношения, система глобализации общества и экономики; специфические особенности существования и функционирования природных и промышленных систем как объектов деятельности эколога в природопользовании, обуславливающие специфичность профессиональной деятельности специалиста экологического профиля и ее отличие от профессиональной деятельности специалистов других категорий; востребованность специалистов экологического профиля обществом); основные требования, предъявляемые обществом к экологу в природопользовании как компетентному специалисту, которые являются составляющими социального заказа.

Роль специалиста – эколога в природопользовании в решении глобальных проблем окружающей среды и обеспечении устойчивого развития и безопасности общества.

Тема 7. Особенности профессиональной деятельности эколога в природопользовании.

Определение основных понятий. Сущность понятий «профессиональная деятельность эколога в природопользовании», «процесс поиска и реализации комплексного решения профессиональных задач экологом в природопользовании», «цель профессиональной деятельности эколога в природопользовании», «профессиональная задача эколога в природопользовании».

Тема 8. Объекты профессиональной деятельности эколога в природопользовании.

Сущность и классификация объектов профессиональной деятельности эколога в природопользовании (природо-промышленная система, промышленная подсистема, объекты общественного потребления, объекты промышленного производства, объекты защиты окружающей среды, природная подсистема и ее компоненты, связи между ними).

Основные свойства природо-промышленной системы как объекта профессиональной деятельности эколога в природопользовании (малоизученность; единство, взаимозависимость и взаимовлияние человека и окружающей среды; взаимообусловленность и закономерность явлений и процессов; сложность; системность; динамичность; глобальность; специфичность; гетерогенность; многомерность; многообразие; разнообразие; изменчивость; сезонность; альтернативность; нелинейность; условность; случайность; неопределенность).

Тема 9. Содержание профессиональной деятельности эколога в природопользовании.

Содержание профессиональной деятельности эколога в природопользовании в различных условиях (при создании нового промышленного производства, в условиях существования определенного многоотходного промышленного производства, в условиях как существования промышленного производства, так и наличия при нем очистных систем).

Обобщенный алгоритм комплексного решения экологом в природопользовании профессиональных задач (мониторинг состояния окружающей среды; проектирование мероприятий по защите окружающей среды; реализация мероприятий по защите окружающей среды). Профессионально значимые виды деятельности эколога в природопользовании (исследовательско-аналитическая деятельность, проектно-конструкторская деятельность, производственно-технологическая деятельность, организационно-управленческая деятельность, социально-коммуникативная деятельность).

Профессиональные функции эколога в природопользовании (исполнительские, императивные, самостоятельные, альтернативные)

Раздел 3. Общая характеристика эколога в природопользовании

Тема 10. Принципы профессиональной деятельности эколога в природопользовании.

Принципы профессиональной деятельности эколога в природопользовании: эколо-

гического самосознания; конкурентоспособности; коммуникативности; профессиональной мотивированности; комплексного исследования экологической проблемы; приоритета экологических задач перед технико-экономическими; погружения задач проектирования, реконструкции и нормального функционирования техногенных систем в более широкий класс задач оптимального управления; обеспечения гарантированной экологической безопасности технологических и организационно-управленческих решений; учета цикличности состояний экологической подсистемы в контрольные моменты времени; учета биофизико-химического единства процессов в промышленности и природе; «холизма» или целостности природных систем; применения методов имитационного исследования альтернативных вариантов решения.

Тема 11. Профессиональные задачи, решаемые экологом в природопользовании в процессе его профессиональной деятельности.

Комплексная классификация профессиональных задач эколога в природопользовании (по характеру задачи, по содержанию задачи, по объекту исследования, по времени решения и воздействию результатов решения, по площади решения). Сущность конкретных профессиональных задач эколога в природопользовании.

Основные свойства профессиональных задач эколога в природопользовании (сложность, системность, динамичность, глобальность, специфичность, гетерогенность, многомерность, разнообразие, изменчивость, сезонность, нелинейность, неопределенность). Модель профессиональной деятельности эколога в природопользовании.

Тема 12. Общая характеристика эколога в природопользовании как специалиста.

Сущность понятий «специалист» («эколог в природопользовании»), «модель специалиста экологического профиля». Составляющие модели специалиста. Сущность понятия «профессиональная культура эколога в природопользовании» и уровни ее сформированности.

Тема 13. Компетентность эколога в природопользовании.

Сущность понятия «профессиональная компетентность эколога в природопользовании», выявлены ее составные части (профессиональная компетентность, профессиональные знания, умения и навыки эколога в природопользовании).

Понятие профессиональных компетенций эколога в природопользовании как составных частей профессиональной компетентности; классификация профессиональных компетенций эколога в природопользовании в соответствии с профессионально значимыми видами деятельности эколога в природопользовании (компетенции исследовательско-аналитическая, проектно-конструкторская, производственно-технологическая, организационно-управленческая, социально-коммуникативная).

Раздел 4. Профессиональные качества эколога в природопользовании

Тема 14. Профессиональные знания, умения, навыки и характеристики эколога в природопользовании.

Понятие профессиональных знаний, умений и навыков эколога в природопользовании; классификация профессиональных знаний, умений и навыков эколога в природопользовании (специальные, общепрофессиональные, базовые, элементарные); конкретные наименования профессиональных знаний, умений и навыков эколога в природопользовании в соответствии с их классификацией.

Классификация и сущность профессиональных характеристик эколога в природопользовании (профессиональное мышление, профессиональные способности, профессиональные качества).

Тема 15. Необходимые психологические качества эколога в природопользовании.

Классификация и сущность психологических характеристик эколога в природополь-

зовании (мышление; способности; качества).

Тема 16. Необходимые гуманитарно-социальные качества эколога в природопользовании.

Классификация и сущность гуманитарно-социальных характеристик специалиста экологического профиля (воспитанность; нравственность; духовность; наличие экологической культуры, патриотизм; наличие культуры общения; наличие личного мировоззрения и собственной философии эколога в природопользовании).

Тема 17. Необходимые физические качества эколога в природопользовании.

Классификация и сущность физических характеристик эколога в природопользовании (физические качества, физические способности, физические индивидуально-типологические особенности).

Тема 18. Отражение требований к экологу в природопользовании и аспектов его профессиональной деятельности в структуре, целях и задачах его профессиональной подготовки в вузе.

Отражение требований социального заказа на профессиональную деятельность эколога в природопользовании в целях и задачах профессиональной подготовки эколога в природопользовании в вузе. Отражение аспектов профессиональной деятельности эколога в природопользовании в структуре и содержании учебных дисциплин при его обучении в вузе. Отражение необходимых качеств и характеристик эколога в природопользовании в структуре и содержании учебных дисциплин при его обучении в вузе.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.03 «Организация профессиональной и научно-исследовательской
деятельности в сфере экологии и природопользования»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	
ИД-1 (ОПК-6) Знает особенности организации профессиональной и научно-исследовательской деятельности в сфере экологии и природопользования	знает основные методы проектирования новых природо-защитных систем
	знает методы анализа и обобщения фактологического материала, способы делать выводы о тенденциях и закономерностях развития экозащитных систем
	знает технологии организации и оперативного контроля состояний проектных работ
ИД-2 (ОПК-6) Умеет определять направления организации профессиональной и научно-исследовательской деятельности в сфере экологии и природопользования	знает содержание и характеристику способов и методов организации научно-исследовательской деятельности в сфере экологии и природопользования
	умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	умеет выполнять проектно-изыскательные работы
ИД-3 (ОПК-6) Владеет отдельными методами проектирования, представления, защиты и распространения результатов своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	знает специфику профессиональной и научно-исследовательской деятельности в сфере экологии
	умеет предлагать способы разрешения проблемных ситуаций в практических задачах
	имеет навыки экономико-математического моделирования при проектировании объектов и систем

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	4 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы организации профессиональной и научно-исследовательской деятельности в сфере экологии и природопользования

Творческая деятельность в сфере науки и техники. Получение новых знаний. Цели, средства, результаты и процесс научного творчества. Интеллектуальная деятельность. Проектирование технологий как системный процесс. Вопросы организации научно-исследовательской деятельности в сфере экологии и природопользования. Этапы творческого процесса.

Раздел 2. Прогнозирование как основной инструмент в создании новой техники и технологий

Методы прогнозирования: экстраполяция, моделирование, экспертных оценок, нормативного прогнозирования, прогнозного графа Паттерн.

Раздел 3. Разработка технического задания на проведение опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ в области профессиональной деятельности эколога.

Система технико-экономических и экологических показателей. Целевая функция.

Раздел 4. Стандартизация, нормализация и унификация конструкций экозащитных систем.

Зеленые технологии и зеленые ГОСТы.

Раздел 5. Экологические ущербы при проектировании средозащитных систем.

Оценки риска. Типовые ошибки проектирования. Возможности снижения неопределенностей на этапах исследования технологических процессов и агрегирования комплектов оборудования.

Раздел 6. Вопросы организации научного коллектива, способного решать задачи экологической безопасности и рационального природопользования.

Согласование интересов членов творческого коллектива, руководство коллективом. Распределение обязанностей, планирование работы и ответственность за ее выполнение. Инновационные результаты проектирования экобиозащитных систем.

Раздел 7. Математическое моделирование как основа проектирования природо-промышленных систем.

Динамика процессов, изменение нагрузок на оборудование, проектирование АСУТП. Экономия энергии.

Раздел 8. Оценка инвестиционных проектов с позиции охраны окружающей среды.

Методы оценки эффективности вложенных инвестиций: «текущих затрат», «чистой прибыли», «рентабельности», «срока окупаемости», «чистой дисконтированной стоимости», «панического финансового состояния», «динамического срока окупаемости», «внутренней процентной ставки». Порядок оценки и отбора проектов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.04 «Науки о Земле»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	
ИД-4 (ОПК-1) Знает основные объекты изучения наук о Земле	знает структуру наук и знаний о Земле
	знает понятие о литосфере, атмосфере, гидросфере, географической оболочке, биосфере
	знает понятие Вселенной, понятие Солнечной системы, ее строение и происхождение, характеристику Солнца, планет и их спутников
ИД-8 (ОПК-1) Умеет выделять особенности функционирования отдельных сфер Земли	умеет анализировать причинно-следственные связи глобальных процессов и явлений в географической оболочке и биосфере;
	умеет выделять и описывать природно-территориальные комплексы разного ранга; объяснять особенности взаимодействия частных оболочек Земли;
ИД-11 (ОПК-1) Владеет отдельными методами анализа экологических характеристик сфер Земли	владеет навыками работы с картографическими источниками, в том числе электронными;
	владеет решать задачи по определению поясного и местного времени населенных пунктов и разницы во времени, рассчитывать высоту полуденного Солнца на разных широтах.

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Экзамен	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Науки о Земле, их предмет и задачи. Предмет дисциплины «Науки о Земле». Основные понятия. Связь дисциплины с общественными, естественными и техническими науками. Место дисциплины в системе наук. Цель, основные задачи и методы изучения дисциплины. Предпосылки формирования наук о Земле. Главные природные системы Земли согласно классификации по принципу «причина–следствие». Модель соподчинения геосфер Земли. Соотношение геосфер и наук о Земле. Предмет изучения наук: геология, геоморфология, гидрогеология, гидрология, метеорология, почвоведение и экология.

Раздел 2. Вселенная, солнечная система во вселенной. Образование Вселенной. Солнечная система во вселенной. Солнечная система и ее происхождение. Химический

состав вещества на Солнце. Сущность реакций на Солнце. Циклы солнечной активности и его влияние на Землю. Характеристика солнечного ветра и его влияние на Землю.

Раздел 3. Уникальность планеты Земля. Строение земной коры, мантии и ядра. Планетарные особенности Земли. Планета Земля в космическом пространстве. Планеты земной группы. Система Земля-Луна. Вертикальный разрез земного шара. Разрез земной коры. Влияние Луны на Землю. Форма и размеры Земли. (4 часа)

Раздел 4 Химический и минеральный состав вещества солнечной системы и оболочек Земли Расслоение Земли и других планет на слои. Три группы пород, наиболее распространенные на континентах. Происхождение осадочных пород, их виды. Генезис метаморфических пород и их виды. Наиболее распространенные минералы в земной коре и их названия. Химический и минералогический состав мантии Земли. Современная оценка химического состава ядра.

Раздел 5. Эволюция Земли. Возраст земной коры и периодизация истории Земли. Геологическое время. Геологическое летоисчисление. Главные геологические события в истории Земли. Эволюция Земли в докембрийское время. Палеозойский этап развития Земли. Мезозойский этап развития Земли. Кайнозойский этап развития Земли. Особенности развития Земли в четвертичное время.

Раздел 6. Обращение Земли. Движения Земли и их географические следствия. Осевое вращение Земли и его следствия. Экватор. Меридианы. Параллели. Широта и долгота пункта. Обращение Земли вокруг Солнца и его следствия. Дни равноденствия и солнцестояния. Географические зоны земного шара. Экологическая значимость каждой из 9 зон Земли. Тропики и полярные круги. Пояса освещенности. Смена времен года.

Раздел 7. Процессы в Земной коре. Эндогенные процессы. Тектонические движения. Землетрясения. Вулканизм. Экзогенные процессы. Выветривание. Склоновые процессы. Флювиальные процессы. Криогенные процессы. Гляциальные процессы. Эоловые процессы. Карстовые и суффозионные процессы. Береговые процессы.

Раздел 8. Минералы. Современная систематика минералов. Понятие минерала и его характерные признаки. Пять групп классов минералов и их диагностические признаки: самородные элементы, сульфиды, галогены, оксиды, гидроксиды, соли кислородных кислот. Кристаллическая структура минералов.

Раздел 9. Горные породы. Понятие горной породы. ГОСТ 25100-95. Классификация. Магматические (igneous), метаморфические (metamorphic) и осадочные (sedimentary) горные породы. Классификация породы в практических целях: природные скальные грунты – с жесткими структурными связями (кристаллизационными и цементационными); природные дисперсные грунты – с механическими и водно-коллоидными структурными связями; природные мерзлые грунты; техногенные (скальные, дисперсные, мерзлые) с различными структурными связями, образованные в результате деятельности человека.

Раздел 10. Почвы. Почвообразующие породы и минеральная часть почвы. Гипергенез горных пород. Гранулометрический состав горных пород. Классификации почв по гранулометрическому составу. Физические и физико-механические свойства почвы. Почвообразующие породы. Климат как фактор почвообразования. Организмы и их роль в почвообразовании и формировании плодородия почв. Производственная деятельность человека. Взаимосвязь факторов почвообразования. Развитие почв. Происхождение, состав

и свойства почв. Общие особенности почвы как природного образования. Роль почвы в биосферных процессах. Стадии и общая схема почвообразования. (4 часа)

Раздел 11. Современное представление о выветривании и почвах. Факторы выветривания: колебание температур (суточное, сезонное); химические агенты: O_2 , H_2O , CO_2 органические кислоты; жизнедеятельность организмов и т.д. Классификация видов выветривания: физическое, химическое, органическое. Продукты физического выветривания. Сущность гидролиза и конечный результат.

Раздел 12. Рельеф. Рельеф, макрорельеф, мезорельеф, микрорельеф. Рельеф как результат совместного проявления эндогенных и экзогенных процессов.

Раздел 13. Ландшафтоведение. Природные и природно-антропогенные ландшафты, их структура, генезис, функционирование, динамика и эволюция. Методы ландшафтных исследований. Морфология ландшафтов. Классификация геосистем; функционирование, продуктивность, устойчивость ландшафтов; ландшафт и этногенетические процессы. Основные типы ландшафтов. Физико-географическое районирование. Ландшафтные карты. Геохимия ландшафта. Связь ландшафтоведения с биогеоценологией. Ландшафт как саморегулирующаяся система. Характеристика культурного ландшафта.

Раздел 14. Основы картографирования Принципы составления карт и разрезов

Раздел 15. Гидросфера. Строение и происхождение гидросферы. Три составляющие части гидросферы. Сущность фундаментальных свойств гидросферы. Схема большого и малого круговоротов воды на Земле.

Раздел 16. Мировой океан. Мировой океан и его части. Температура и соленость поверхностных вод океана. Теплые и холодные течения в океане.

Раздел 17. Гидрология.

Реки, их питание и режим. Физико-географические факторы стока. Речная система и ее характеристика. Формирование гидрографической сети. Речной бассейн. Морфометрические характеристики бассейна. Фазы режима рек. Плесы, перекаты и их элементы. Поперечное сечение профиля реки. Продольный профиль. Классификация рек по внутригодовому распределению стока. Зимний режим рек. Наблюдение за уровнем воды, обработка данных. Измерение скорости течения в реке. Методы определения расходов воды. Способы определения расчетных характеристик годового стока и его распределение по месяцам. Определение максимального и минимального стока. Взвешенные наносы. Влекомые наносы. Сток растворенных веществ. (4 часа)

Раздел 18. Деятельность поверхностных текучих вод

Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Смыв. Размыв (эрозия). Линейный сток. Виды эрозии и ее базис. Деятельность временных водотоков. Транспортировка продуктов разрушения. Аккумуляция продуктов разрушения. Аллювий пойменный и русловой. Основные стадии развития речной долины.

Раздел 19. Гидрогеология.

Понятие о подземных водах и закономерности их движения. Происхождение и классификация подземных вод. Законы фильтрации подземных вод. Физические свойства подземных вод. Гидрогеологические расчеты. Инфильтрация, испарение, конденсация. Условия залегания подземных вод – верховодка, грунтовые, межпластовые воды. Карстовые

процессы. Запасы подземных вод и их охрана. Источники загрязнения подземных вод. Оползни.

Раздел 20. Атмосфера. Состав и строение атмосферы. Функция атмосферы для всего живого Земли. Деление атмосферы по высоте с учетом распределения температуры. Закономерности распределения температуры воздуха у земной поверхности. Тепловой баланс. Солнечная радиация и ее распределение по земной поверхности. Суммарная солнечная радиация. Радиационный баланс. Атмосферное давление. Ветер. Воздушные массы и их типы. Закономерности циркуляции воздушных масс. Вода в атмосфере. (4 часа)

Раздел 21. Понятие о климате и погоде

Климат. Три основных цикла атмосферных процессов, которые играют определяющую роль в формировании климата. Отличительные черты проявления циклона и антициклона. Что такое погода. Климатообразующие формы местной циркуляции. (4 часа)

Раздел 22. Метеорология. Основные понятия метеорологии. Метеорологические величины. Организация гидрометеорологических наблюдений. Прямая, рассеянная радиация. Альbedo земной поверхности. Распределение температуры воздуха с высотой. Тепловой баланс. Нагревание и охлаждение почв. Барическое поле и его характеристики. Водяной пар в атмосфере. Облака. Осадки. Воздушные массы. Атмосферные фронты. Циклоны и антициклоны. (4 часа)

Раздел 23. Биосфера. Биосфера. Учение Вернадского о биосфере. Современные представления о биосфере. Функции живого вещества в биосфере Земли. Общая характеристика биосферы и ее функционирование. Ноосферный этап в развитии биосферы. Понятие о биогеохимических провинциях. Роль живого вещества в формировании литосферы, гидросферы и атмосферы. (4 часа)

Раздел 24. Флора. Флора в разные геологические эпохи. Разнообразие флоры Земли. Растительный мир России. Биота.

Раздел 25. Фауна. Фауна в разные геологические эпохи. Фаунистический комплекс. Разнообразие фауны Земли. Энтомофауна, ихтиофауна, орнитофауна. Эндемики. Географические элементы фауны. Красная и черная книги. Животный мир России.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.05 «Науки об окружающей среде»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-2) Знает теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	знание основ генетики, цитологии, общей биологии, биохимии, биофизики, методов, предмета и задач биологии
	знание основных методов идентификации, описания и оценки биоразнообразия
	знание основных методов и понятий почвоведения, уровней организации почв, их характеристик и свойств, факторов почвообразования и экологических функций почв, систематики почв
ИД-2 (ОПК-2) Умеет выделять основные особенности экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	умение применять законы биологии для решения задач в профессиональной деятельности
	умение применять методы идентификации и описания биоразнообразия
	умение оценивать экологические состояния почв в процессе профессиональной деятельности
ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками анализа и выбора основных объектов профессиональной деятельности и профессиональных действий, исходя из понимания теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	применение на практике навыки анализа и выбора основных объектов профессиональной деятельности, исходя из понимания теоретических основ биологии, биоразнообразия, почвоведения

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Вводная лекция

Биология как наука. Предмет, методы и задачи биологии. Основные исторические

этапы её развития биологии. Признаки живой материи. Определение жизни. Уровни организации живой материи. Живой организм как биологическая система.

Понятие биоразнообразия и его трактовка. Современные представления о биологическом разнообразии. Современные направления исследований по оценке, сохранению биологического разнообразия и практические действия международного сообщества. Международные программы изучения биоразнообразия, национальные стратегии. Национальная стратегия России и план действий по сохранению биоразнообразия.

Тема 2. Учение Ч. Дарвина о происхождении видов.

Исторические предпосылки возникновения дарвиновского учения о происхождении видов. Основные положения. Роль дарвиновского учения для современной биологии. Спорные вопросы учения Дарвина. Антидарвинизм.

Тема 3. Основы генетики

Ген как хранитель наследственной информации. Законы наследственности (Первый, второй и третий законы Менделя). Отклонения законов Менделя. Летальные гены. Взаимодействие генов. Сцепленное наследование. Основные типы наследования.

Тема 4. Учение о клетке.

Клетка. Определение. Строение. Характеристика клеточных органелл и их функции. Отличие растительной клетки от животной. Функции клеток. Обмен веществ в клетке.

Тема 5. Биохимия, как молекулярная логика живых процессов

Биохимия как наука. Предмет методы и задачи биохимии. Ферменты. Классификация. Свойства. Константа Михаэлиса. Условия их функционирования. Механизмы регуляции ферментативной активности.

Тема 6. Биоэнергетика клетки.

Первый и второй законы термодинамики. АТФ-цикл. Пути образования АТФ в животной и растительной клетке. Гликолиз. Спиртовое брожение. Сопряжение окисления и фосфорилирования. Основные пути образования энергии в животной и растительной клетке. Фотосинтез.

Тема 7. Биофизика, как наука. Кинетика биологических процессов.

Основные принципы описания кинетических процессов. Качественное исследование простейших моделей биологических процессов. Типы динамического поведения биологических систем.

Тема 8. Молекулярная биофизика

Пространственные конфигурации полимерных молекул. Различные типы взаимодействия в макромолекулах. Электронные свойства биополимеров.

Тема. 9. Характеристика анатомического строения человека по системам органов.

Опорно-двигательная система. Пищеварительная система. Сердечно-сосудистая система. Мочеполовая система. Нервная и эндокринная системы. Строение головного мозга.

Тема 10. Методы изучения биоразнообразия.

Изучение морфологии и структуры живых организмов: морфометрия, электронная и световая микроскопия. Структура и функции растительной и бактериальной клетки. Методы фиксации материала, его обезвоживание, заливка в смолы, нарезка ультратонких

срезов, их контрастирование. Изучение видового обилия. Генетическое изучение популяций. Методы анализа видового разнообразия на локальном, региональном и глобальном уровнях. Индикаторные и ключевые виды при изучении и оценке биоразнообразия. Математические и статистические методы оценки (методы ординации, кластерный анализ и др.). Основные индексы и показатели биоразнообразия, применяемые в современных исследованиях (индексы Шеннона, Маргалефа, Уиттекера).

Тема 11. Системная концепция биоразнообразия

Концепция системного подхода к изучению организации живого. Уровни биологических систем: вид- популяция- экосистема- биом. Представление о взаимосвязанности и взаимодействии живых систем разных уровней. Основные положения общей теории систем и их приложение к изучению биоразнообразия (работы Л. Бергаланфи, принцип Лешателье).

Генетическое разнообразие. Вид как универсальная единица учета биоразнообразия. Видовое разнообразие. Экосистемное разнообразие.

Работы Р. Уиттекера по оценке биоразнообразия. Альфа-разнообразие – разнообразие видов внутри местообитания, или одного сообщества. Показатели видового богатства и видовой насыщенности. Бета- разнообразие – разнообразие видов и сообществ по градиентам среды. Гамма-разнообразие – разнообразие видов и сообществ в ландшафте, в регионах биома, на островах и т.д.

Тема 12. Теоретические аспекты биоразнообразия.

Свойства живых организмов – гомеостаз и прогрессивная дивергенция. Биохимический уровень биоразнообразия. Использование веществ вторичного метаболизма и иммуногистохимических исследований как критерия родства видов. Метод молекулярной гибридизации. Правила Чаргаффа. Генетический уровень биоразнообразия. Закон и уравнение Харди-Вайнберга, условия его выполнения. Понятие генетического груза Четверикова. Принцип основателя и дрейф генов. Значение закона для анализа причин приводящих к видообразованию и эволюции.

Видовой и экосистемный уровни биоразнообразия. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Виды естественного отбора: направленный, стабилизирующий и дивергентный. Явления клины, адаптивной радиации и конвергентной эволюции.

Тема 13. Таксономическое и типологическое разнообразие организмов

Инвентаризационное биоразнообразие. Вклад различных групп организмов в общее биоразнообразие. Представление о типологическом (структурном) разнообразии (разнообразие жизненных форм, экологических и эколого-ценотических групп, географических и генетических элементов и проч.). Центры таксономического разнообразия.

Отличия прокариот и эукариот. Подходы в таксономии. Понятие доменов, классов, порядков, отделов, семейств и др.

Тема 14. Биоразнообразие, созданное человеком.

Методы селекции: гибридизация, мутагенез и генная инженерия. Использование инбридинга, аутбридинга и гетерозиса в селекции растений и животных. Искусственный отбор – как основа селекционного процесса, его виды. Моногенное и полигенное наследование признаков. Химический и радиационный мутагенез – как путь повышения генетической гетерогенности. Полиплоидия и другие способы преодоления барьеров для скрещивания. Экологическая характеристика генной инженерии. Методы селекции растений: гибридизация, мутагенез и генная инженерия.

Тема 15. Мониторинг биоразнообразия и проблемы его сохранения.

Мониторинг как система получения информации о состоянии биоразнообразия во всех его проявлениях с целью оценки его изменения. Мониторинг биоразнообразия как составная часть экологического мониторинга. Основные тенденции изменения биоразнообразия.

Задачи и проблемы сохранения биоразнообразия. Человек как источник биоразнообразия. Объекты биомониторинга в городских экосистемах: адвентивные виды, мигранты, синантропные виды. Стратегии восстановления и сохранения биоразнообразия. Всемирная стратегия охраны природы, национальные стратегии, специфика их содержания и путей осуществления. Международный и национальный эколого-правовой режим охраны биоразнообразия.

Тема 16. Введение.

Понятие о почвоведении как науке. Предмет и метод почвоведения. В.В. Докучаев – основоположник современного генетического почвоведения. Значение и задачи почвоведения. Почвоведение и экология.

Почва как самостоятельное природное естественно-историческое тело. Почва как одна из биокосных систем Земли. Место и функции почвы в биогеоценозе и биосфере. Почва как компонент преобразованных человеком экосистем.

Тема 17. Почва как компонент биогеоценоза и биосферы.

Почвообразующие породы. Общая схема почвообразовательного процесса. Выветривание горных пород и почвообразование. Физическое, химическое, биологическое выветривание.

Факторы почвообразования.

Климат как фактор почвообразования. Распределение тепла и влаги по поверхности суши. Радиационный баланс. Планетарные термические пояса. Коэффициент увлажнения.

Рельеф как фактор почвообразования. Прямое и косвенное влияние рельефа на почвообразование. Почвообразующие породы. Влияние породы на гранулометрический и минералогический состав почв, скорость почвообразования.

Организмы как фактор почвообразования. Роль растений в почвообразовании. Запасы фитомассы, ее структура и продуктивность в ландшафтах различных природных зон. Роль почвенных животных в почвообразовании. Роль микроорганизмов в почвообразовании.

Время как фактор почвообразования.

Принципы географии почв: зональность почв, геохимическое соподчинение почв.

Экологические функции почв.

Почва как среда обитания организмов (механическая опора, жизненное пространство, жилище и убежище, источник влаги и элементов питания).

Почва как необходимое звено и регулятор биогеохимических циклов элементов (аккумуляция и трансформация вещества и энергии, аккумуляция органического вещества, регулирование состава гидросферы и атмосферы). Нарушение экологических функций почв хозяйственной деятельностью человека.

Тема 18. Почва и ее свойства.

Морфология почв.

Состав почвенной массы (твердая, жидкая, газообразная, живая фазы почвы).

Минералогический состав почв. Первичные и вторичные минералы. Глинистые минералы.

Органическое вещество почвы. Минерализация и гумификация. Схема гумификации. Почвенный гумус, его состав и свойства. Роль гумуса в процессах почвообразования и плодородии почв.

Вода в почве. Категории почвенной влаги. Почвенный раствор.
Почвенный воздух. Соотношение между твердой, жидкой и газообразной фазами в почве.

Строение почвенного профиля.

Почвенные горизонты. Типы почвенных горизонтов.

Почвенный профиль. Типы распределения веществ в профиле. Типы строения почвенного профиля.

Механический состав почвы.

Понятие об элементарных почвенных частицах. Гранулометрический состав почв.

Структура почвы.

Почвенные агрегаты. Факторы агрегирования. Виды почвенной структуры. Диагностическое и агрономическое значение почвенной структуры.

Сложение почв. Окраска почвы. Новообразования и включения в почве.

Физика почв.

Физические свойства почв: плотность твердой фазы, порозность, объемная масса почвы.

Воздушный, тепловой и водный режим почвы. Воздухоёмкость. Воздухопроницаемость. Теплопоглощение. Теплоёмкость. Теплопроводность. Почвенная влага. Водопроницаемость, влагоёмкость, водоподъёмная и водоудерживающая способность. Понятие о потенциале почвенной влаги. Водный режим почв и его типы.

Химия почв.

Химический состав почв. Микроэлементы в почве. Радиоактивность почв. Химические реакции, протекающие в почвах. Поглощительная способность почв. Виды поглощительной способности. Физико-химическая поглощительная способность. Почвенные коллоиды. Понятие о почвенном поглощающем комплексе. Возникновение заряда и поглощение ионов. Амфотерность почвенных коллоидов. Коагуляция и пептизация коллоидов. Емкость катионного и анионного обмена. Почвенная кислотность и щелочность и их виды. Насыщенность основаниями. Засоление почв. Провинции засоления. Буферность почв.

Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Окислительно-восстановительный потенциал и факторы, его определяющие.

Химическое загрязнение и охрана почв.

Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами, тяжелыми металлами, пестицидами. Охрана почв.

Тема 19. Главнейшие типы почв.

Систематика почв и ее разделы: таксономия, номенклатура и диагностика почв. Классификация почв. Основные таксономические единицы классификации почв: тип, подтип, род, вид, разновидность.

Дерновые почвы. Свойства, систематика и диагностика дерновых почв.

Гидроморфные почвы. Распространение, условия образования, процессы, свойства, систематика. Почвы верховых и низинных болот. Особенности использования и мелиорации гидроморфных почв.

Аллювиальные почвы. Почвообразование в поймах. Особенности образования, процессы и свойства аллювиальных дерновых, аллювиальных луговых и аллювиальных болотных почв. Сельскохозяйственное использование аллювиальных почв.

Криогенные почвы. Особенности почвообразования в условиях многолетней мерзлоты. Тундровые глеевые почвы. Условия образования, распространение, процессы, свойства.

Подбуры и подзолы. Элювиально-иллювиальная дифференциация почвенного профиля. Распространение, условия образования, процессы, свойства.

Подзолистые и дерново-подзолистые почвы. текстурная дифференциация почвен-

ного профиля. Подзолообразование. Распространение, условия образования, процессы, свойства, систематика.

Болотно-подзолистые почвы. Особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования подзолистых почв.

Серые лесные почвы. Распространение, условия образования, процессы, свойства. Систематика. Сельскохозяйственное использование.

Бурые лесные почвы (буроземы). Распространение, условия образования, процессы, свойства. Систематика. Особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования.

Черноземы. Распространение, условия образования, процессы, свойства. Систематика. Особенности сельскохозяйственного использования.

Солончаки. Распространение, условия образования. Процесс соленакопления. Свойства. Систематика. Использование и мелиорация.

Солонцы. Распространение, условия образования, процессы, свойства. Систематика. Использование и мелиорация.

Солоди. Распространение, условия образования, процессы, свойства. Систематика. Использование.

Каштановые почвы. Распространение, условия образования, процессы, свойства. Систематика. Использование.

Бурые полупустынные почвы. Распространение, условия образования, процессы, свойства. Систематика. Использование.

Серо-бурые пустынные почвы. Распространение, условия образования, процессы, свойства. Систематика. Использование.

Сероземы. Распространение, условия образования, процессы, свойства. Систематика. Использование.

Коричневые почвы. Распространение, условия образования, процессы, свойства. Систематика. Использование.

Особенности почвообразования и почв тропиков. Ферриаллитные и ферраллитные почвы.

Вулканические почвы. Специфика почвообразования на пирокластических породах. Особенности вулканических почв.

Охрана и рациональное использование почв.

Тема 20. Биогеохимия почвенного покрова.

Типы баланса веществ в главнейших ландшафтах суши. Баланс вещества при почвообразовании. Составляющие баланса. Роль биоклиматических условий и геохимического сопряжения в балансе веществ. Основные виды баланса по В.А. Ковде. Баланс вещества в почвообразовании. Изменение баланса веществ при сельскохозяйственном использовании земель. Современное состояние почвенного покрова в связи с нарушением важнейших биогеохимических циклов органического вещества и элементов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.06 «Нормативные основы экологии, природопользования
и охраны окружающей среды»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	
ИД-1 (ОПК-4) Знает нормативные акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Знает перечень нормативных актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле
	Знает статьи нормативных актов, регулирующих правоотношения ресурсопользования в заповедном деле
	Способен определять необходимые нормативные акты, позволяющие решить спорные вопросы в области ресурсопользования в заповедном деле
ИД-3 (ОПК-4) Умеет применять нормативные правовые акты при решении профессиональных задач в сфере природопользования	Умеет применять алгоритм работы с нормативными правовыми актами при решении профессиональных задач в сфере природопользования
	Умеет определять область действия нормативных правовых актов в области природопользования
	Умеет пользоваться нормативными правовыми актами при решении задач в сфере природопользования
ИД-5 (ОПК-4) Владеет методами анализа возможностей применения нормативных правовых актов в отдельных видах профессиональной деятельности	Владеет методикой применения нормативных правовых актов в отдельных видах профессиональной деятельности
	Владеет навыками поиска нормативно-правовой документации при выполнении конкретных видов профессиональной деятельности
	Владеет аналитической методикой применения нормативных правовых актов в отдельных видах профессиональной деятельности

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	4 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Правовые основы охраны окружающей среды.

Тема 1. Объекты экологических отношений: история правового регулирования экологических отношений. Становление и основные этапы развития экологического права.

Природные ресурсы как объекты природы, пользования и охраны, собственности; как основа жизни и деятельности народа. Их влияние на правовой режим природопользования и

охраны окружающей природной среды.

Концепция устойчивого развития как научная основа правового регулирования охраны окружающей среды в хозяйственной деятельности.

Задачи и функции российского государства по охране окружающей среды. Взаимодействие экологической функции с другими функциями государства по обеспечению рационального природопользования и охраны окружающей природной среды.

Экологическая функция российского права. Роль других отраслей права в обеспечении рационального природопользования и охраны окружающей природной среды.

Право граждан на здоровую и благоприятную окружающую природную среду и его организационно-правовое обеспечение.

Понятие, предмет и метод экологического права.

Основные этапы становления и развития экологического права.

Место экологического права в системе российского права и его взаимодействие с другими отраслями российского права.

Тема 2. Нормы экологического права и источники экологического права. Экологические правоотношения. Экологические права граждан.

Нормы экологического права: понятие, признаки, классификация. Соотношение эколого-правовой нормы и статьи эколого-правового акта.

Понятие и особенности источников экологического права.

Классификация источников экологического права.

Система законодательства об охране окружающей природной среды и рациональном использовании природных ресурсов.

Закон как источник экологического права.

Подзаконные нормативно-правовые акты как источники экологического права.

Роль судебной практики в регулировании экологических правоотношений.

Экологические отношения и экологические правоотношения: понятие, их особенности, предпосылки возникновения, структура.

Классификация экологических правоотношений

Субъекты экологических правоотношений : понятие, характеристика.

Объекты экологических правоотношений : природные объекты, природные ресурсы, природные комплексы, окружающая среда в целом.

Содержание экологических правоотношений : субъективные права и юридические обязанности в сфере охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Возникновение, изменение и прекращение экологических правоотношений. Экологические права граждан: право на благоприятную окружающую среду, право на достоверную информацию о состоянии окружающей среды, право на возмещение ущерба за экологический вред – конституционные права и права, закрепленные в иных нормативных правовых актах.

Экологические права общественных и иных объединений, осуществляющих деятельность в области охраны окружающей среды.

Система государственных мер по обеспечению прав на благоприятную окружающую среду.

Гарантии и защита экологических прав граждан: административно-правовой и судебный способы защиты.

Тема 3. Право собственности на природные ресурсы. Правовые формы использования природных ресурсов.

Понятие, содержание и формы права собственности на природные ресурсы

Объекты и субъекты права собственности на природные ресурсы

Право частной собственности на природные ресурсы

Право государственной собственности на природные ресурсы

Право муниципальной собственности на природные ресурсы
Основания возникновения и прекращения права собственности на природные ресурсы

Понятие и содержание права природопользования. Право общего природопользования. Право специального природопользования. Принципы природопользования.

Субъекты права природопользования.

Содержание права природопользования.

Тема 4. Ответственность за экологические правонарушения. Правовые формы возмещения вреда, причиненного экологическим правонарушением.

Понятие экологических правонарушений.

Виды экологических правонарушений .

Состав уголовных преступлений в сфере охраны окружающей среды.

Состав административных правонарушений в сфере охраны окружающей среды.

Понятие и функции юридической ответственности за экологические правонарушения.

Понятие, виды и структура экологических правонарушений .

Дисциплинарная ответственность за экологические правонарушения.

Административная ответственность за экологические правонарушения.

Уголовная ответственность за экологические преступления.

Конституционная ответственность за экологические правонарушения.

Гражданско-правовая ответственность за экологический вред..

Понятие и виды экологического вреда. Способы и принципы его возмещения

Возмещение вреда природным объектам, причиненного экологическим правонарушением.

Возмещение вреда здоровью и имуществу человека, причиненного неблагоприятным воздействием окружающей среды.

Ответственность за экологический вред, причиненный источником повышенной опасности.

Раздел 2. Управление природопользованием и охраной окружающей среды.

Тема 5. Правовой режим зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия.

Понятие и виды управления природопользованием и охраной окружающей среды.

Виды органов государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды.

Полномочия органов общей компетенции в области природопользования и охраны окружающей среды.

Система специально уполномоченных государственных органов в области природопользования и охраны окружающей среды.

Полномочия министерств в области природопользования и охраны окружающей среды.

Полномочия федеральных служб в области природопользования и охраны окружающей среды.

Полномочия региональных государственных органов в области природопользования и охраны окружающей среды (на примере Тамбовской области).

Полномочия органов местного самоуправления в области природопользования и охраны окружающей среды.

Понятие и виды экологически опасной ситуации

Понятие и виды экологически неблагополучных территорий

Правовой режим зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического

бедствия.

Тема 6. Экономические механизмы охраны окружающей природной среды. Правовой режим природно-заповедного фонда. Правовой режим природы курортных, лечебно-оздоровительных и рекреационных зон.

Понятие и роль экономического механизма обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды
Планирование природопользования и охраны окружающей среды
Финансирование охраны окружающей среды

Плата за природопользование. Плата за пользование природными ресурсами. Плата за негативное воздействие на окружающую среду

Экологическое страхование.

Меры экономического стимулирования рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Особо охраняемые природные территории: история создания, цели образования, виды.

Правовой режим государственных природных заповедников

Правовой режим национальных и природных парков

Правовой режим государственных природных заказников

Правовой режим памятников природы, дендрологических парков и ботанических садов

Правовой режим лечебно-оздоровительных местностей, курортов и рекреационных зон

Правовой режим особо охраняемых природных объектов.

Тема 7. Организационно-правовой механизм охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Понятие организационно-правового механизма охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Система организационно-правовых мер охраны окружающей природной среды:

Экологическая стандартизация.

Основные требования к нормированию качества окружающей природной среды. Виды нормативов качества окружающей природной среды.

Оценка воздействия на окружающую природную среду (ОВОС).

Экологическая экспертиза: понятие, виды, порядок.

Экологическое лицензирование: понятие, виды лицензий. Лицензирование комплексного природопользования.

Экологическая сертификация и экологический аудит

Экологический мониторинг и экологический контроль: понятие, виды.

Учет состояния и использования отдельных природных объектов и окружающей среды в целом. Государственные кадастры и реестры природных ресурсов и объектов: понятие.

Тема 8. Правовая охрана природных объектов. Экологические требования при размещении, проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию объектов. Экологические требования при эксплуатации объектов.

Правовое регулирование охраны и использования земель.

Правовое регулирование охраны и использования недр.

Правовое регулирование охраны и использования вод.

Правовое регулирование охраны и использования лесов.

Правовое регулирование охраны и использования животного мира.

Правовое регулирование охраны атмосферного воздуха.

Правовые экологические требования при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции и вводе в эксплуатацию производственных объектов.

Требования в области охраны окружающей среды при эксплуатации и выводе из эксплуатации зданий, строений, сооружений и иных объектов.

Тема 9. Правовая охрана окружающей среды городов и других населенных пунктов. Международно-правовой механизм охраны окружающей природной среды. Правовая охрана окружающей природной среды в зарубежных странах.

Понятие и состав территории городов. Законодательство о градостроительстве. Экологические требования в планировании и застройке городов. Санитарная охрана окружающей среды городов. Охрана зеленой растительности в городах. Государственный экологический контроль за охраной окружающей среды городов. Факторы развития международного права окружающей среды. Понятие и источники международного права окружающей среды. Принципы международного права окружающей среды. Международные экологические организации. Международные конференции по окружающей среде. Природоохранительное сотрудничество стран - членов СНГ. Международная ответственность за экологические правонарушения. Международный экологический суд.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.07 «Основы природопользования»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-2) Знает теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Знает экологические принципы рационального природопользования
	Знает проблемы использования возобновляемых и невозобновляемых ресурсов, принципы и методы их воспроизводства
	Знает основные положения концепции устойчивого развития
ИД-2 (ОПК-2) Умеет выделять основные особенности экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Умеет применять на практике общесистемные законы и принципы, лежащие в основе рационального природопользования
	Умеет планировать и осуществлять мероприятия по охране природы
ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками анализа и выбора основных объектов профессиональной деятельности и профессиональных действий, исходя из понимания теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Владеет методами оценки природно-ресурсного потенциала территории и отдельных видов природных ресурсов, их вещественно-энергетических характеристик и воздействия на окружающую среду

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет и задачи природопользования как науки. Основы учения о биосфере.

Понятие о природопользовании. Рациональное и нерациональное природопользование. Цели и задачи природопользования как науки. Рациональное природопользование и охрана природы. Взаимосвязь понятий рациональное природопользование и охрана природы. Мотивы (аспекты) рационального природопользования и охраны природы. Принцип единства использования и охраны объектов природы.

Понятие «биосфера», его сущность и методологическое значение. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Основные закономерности развития биосферы. Понятие «ноосфера» и его специфика. Стадии эволюции Земли и биосферы.

Раздел 2. Взаимоотношения природы и общества

Воздействие человека на природу. Воздействие природы на человека. Сущность понятий «экологический кризис» и «экологическая катастрофа».

Исторические этапы взаимоотношений общества и природы. Современное состояние взаимоотношений общества и природы – важнейшие экологические проблемы современности.

Ресурсы биосферы и воздействие на них человека. Виды ресурсов биосферы. Этапы воздействия человека на ресурсы биосферы.

Загрязнение окружающей среды. Основные виды загрязнений природной среды и их характеристика.

Раздел 3. Природно-ресурсный потенциал

Природа как материальная основа природопользования. Природная среда: природные ресурсы и природные условия. Классификации природных ресурсов. Исчерпаемые и неисчерпаемые, возобновимые и невозобновимые природные ресурсы. Природные ресурсы и проблема отходов. Отходы, их размещение и утилизация. Методы обезвреживания отходов.

Раздел 4. Экологические проблемы макроэкономики и природопользование

Техногенная экономика, ее разновидности. Концепции мирового развития с учетом экологических ограничений. Экстерналии и их виды. Индустриальная и постиндустриальная пирамиды.

Экологизация экономики. Конечные продукты в природопользовании. Природно-продуктовые вертикали. Природоемкость. Экологизация развития комплексов (секторов) народного хозяйства.

Раздел 5. Принципы и методы рационального природопользования. Управление природопользованием

Правила (принципы) и основные законы рационального природопользования.

Виды природопользования: ресурсное, отраслевое и территориальное. Отношения отраслевых интересов при природопользовании. Принципы размещения производства. Территориально-производственные комплексы.

Виды управления природопользованием (мягкое и жесткое). Методы управления природопользованием: законодательные, информационные, административные, экономические.

Экономические методы управления природопользованием. Необходимость определения экономической ценности природы. Виды и методы оценки природных ресурсов. Функции оценки природных ресурсов. Природные кадастры.

Экономический механизм охраны окружающей среды (ООС). Источники финансирования охраны окружающей среды. Платность использования природных ресурсов.

Раздел 6. Особо охраняемые природные территории и сохранение биологического разнообразия

История вопроса. Подходы к организации особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Современные проблемы организации ООПТ. Международная классификация. Глобальные сети ООПТ.

Особо охраняемые природные территории в Российской Федерации: заповедники, национальные парки, природные парки, заказники, памятники природы, другие категории ООПТ. Основные задачи ООПТ.

Биологическое разнообразие и проблема его сохранения. Вымирание видов, типы вымирания. Угрозы биоразнообразию. Причины вымирания видов. Сохранение биоразнообразия на видовом и популяционном уровнях.

Раздел 7. Государственное регулирование охраны окружающей среды в РФ

Государственное управление природопользованием в РФ. Основные нормативно-правовые акты в области ООС. Система (структура) органов управления природопользованием. Инструменты государственного регулирования ООС: экологическая экспертиза, оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологический аудит и контроль, экологическая сертификация. Экологический паспорт предприятия. Экологический менеджмент. Ответственность за нарушение природоохранного законодательства.

Концепция устойчивого развития человечества. Международное сотрудничество в области охраны биосферы и природопользования.

Моделирование и прогнозирование развития социо-эколого-экономической системы. Глобальные прогностические модели. Доклады «Римского клуба». Сущность понятия «Устойчивое развитие». Концепция коэволюции общества и природы, труды Н.Н. Моисеева. «Концепция устойчивого экономического развития человечества», ее задачи и критерии. Государственная стратегия устойчивого развития Российской Федерации.

Необходимость международного сотрудничества в области глобального природопользования и охраны окружающей среды.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.08 «Основы экологии»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-2) Знает теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Знает содержание и характеристику основных положений, законов, принципов и методов экологии, особенностей функционирования природной среды
	Имеет представление об основных разделах экологии, в том числе прикладной, социальной и экологии человека
ИД-2 (ОПК-2) Умеет выделять основные особенности экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	применяет методы экологических наук при анализе объектов окружающей природной среды
	умеет анализировать типовые задачи в области экологии и выбирать рациональные варианты действия с учетом особенностей экологических наук
ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками анализа и выбора основных объектов профессиональной деятельности и профессиональных действий, исходя из понимания теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Владеет стандартными методиками расчета уровней и нормативов безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и здоровья человека
	Имеет опыт экспериментальных исследований при оценке экологического состояния исследуемых объектов и их влиянии на здоровье человека с использованием отдельных методов и приборов аналитического и цифрового экологического контроля

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в экологию как науку. Основные понятия экологии. Аутэкология

Краткая история развития и становления экологии как науки. Предмет, методы, задачи и средства экологии. Структура экологии.

Основные понятия в экологии: популяция, биоценоз, биогеоценоз, экосистема, биосфера, ноосфера. Понятие о среде обитания, экологических факторов среды. Классифика-

ция экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия факторов среды на организмы (правило оптимума, экологическая валентность вида, эврибионтные и стенобионтные организмы, правило взаимодействия факторов, правило лимитирующих факторов, закон минимума Либиха и толерантности Шелфорда, фотопериодизм, биологические ритмы).

Абиотическая среда и адаптация к ним организмов. Водная среда. Наземно-воздушная среда. Почвенная среда. Организмы как среда обитания.

Раздел 2. Экология популяций и экосистем.

Организация (структура) и основные компоненты экосистем. Связи и взаимоотношения организмов в экосистемах. Трофическая цепь и трофические уровни. Экологическая ниша. Энергетика экосистем. Продуктивность и биомасса экосистем. Экологические пирамиды. Динамика и развитие экосистем. Сукцессии. Свойства экологических систем и закономерности их функционирования (стабильность, устойчивость, пластичность, упругость). Гомеостаз экосистем. Биологический круговорот веществ. Естественные экосистемы. Учения о биогеоценозах. Искусственные экосистемы. Агроэкосистемы и их особенности. Моделирование экосистем.

Определение популяции. Место популяции в общей структуре биологических систем. Структура популяции (возрастная, половая, генетическая, пространственная, экологическая). Численность и плотность популяции. Динамика популяций. Рождаемость и смертность. Кривые роста численности популяций. Отношения типа хищник-жертва. r- и k-стратегии. Популяционный анализ. Определение биоценоза. Видовая и пространственная структура биоценоза. Экотоны. Понятие краевого эффекта.

Раздел 3. Биосфера как глобальная экосистема

Определение биосферы. Структура и свойства биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Живое, косное и биокосное вещество. Живое вещество биосферы, его особенности и функции. Эволюция биосферы. Биотическая эволюция. Эволюция прокариот и эукариот. Систематика растений и животных. Основные закономерности роста и развития растений. Фотосинтез. Транспирация. Дыхание растений. Основные закономерности водопотребления растений.

Большой и малый круговорот веществ.

Раздел 4. Глобальные проблемы окружающей среды.

Влияние человека на состояние окружающей среды. Понятие антропогенного воздействия на окружающую среду. Загрязнения. Классификация загрязнений. Основные загрязнители атмосферы, гидросферы, почв.

Основные глобальные проблемы современности. Проблемы загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Глобальное потепление. Смог. Кислотные дожди. Озоновые дыры.

Проблема загрязнения гидросферы. Эвтрофикация. Основные последствия загрязнения водоемов.

Загрязнение и деградация почв. Проблема отходов.

Антропогенное воздействие на биотические сообщества.

Раздел 5. Предмет, методы и задачи экологии человека.

Предмет экологии человека (ЭЧ). Эволюция научного понятия «Экология человека». Особенности экологического подхода к человеку как объекту познания.

Антропоэкологическая сущность методов, применяемых в экологии человека. Картографические методы (ареализация, таксонирование, типологический подход). Метод оценивания, балльные оценки свойств окружающей среды. Физико-географические методы: геофизический, геохимический, индикационный и др. Методы социально-

экономической географии. Биологические методы. Аэрокосмические методы. Математико-статистические и санитарно-гигиенические методы. Моделирование. Антропоэкологический прогноз.

Раздел 6. Воздействие факторов окружающей среды на здоровье человека

Методология оценки воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье населения. Геофизические факторы - солнечная радиация, экстремальные температуры, ветры и др. Солнечно-земные связи. Биоритмы (сезонные, суточные), их проявления у человека. Болезни и патологические состояния, связанные с влиянием геофизических факторов.

Основные химические вещества, влияющие на здоровье человека. Тяжелые металлы и стойкие органические растворители. Суперэкотоксиканты: диоксины, ртуть и её соединения.

Возбудители заразных болезней, пути их проникновения и влияние на человеческий организм. Понятие об иммунитете. Классификация заразных болезней. Работы Е.Н. Павловского о природной очаговости болезней. Географические закономерности распространения природно-очаговых болезней. Динамика природных очагов инфекционных и инвазийных болезней в результате антропогенного изменения ландшафтов.

Раздел 7. Основы социальной экологии: предмет, методы и задачи

Сущность, цели, задачи и структура социальной экологии как науки. Предмет и задачи социальной экологии. Законы, принципы и правила социальной экологии. Вклад российских и иностранных ученых в развитие социальной экологии.

Человек с точки зрения законов эволюции. Основные факторы антропогенеза. Экологические ниши человека. Эволюция экологических ниш. Среда жизни современного человека. Размещение человека. Адаптации человека. Численность человечества. Демографический взрыв. Биологические и социальные аспекты. Здоровье и среда. Потребности людей.

Раздел 8. Основные разделы прикладной экологии.

Рациональное и нерациональное природопользование. Основные принципы рационального природопользования. Безотходные и малоотходные технологии. Альтернативные источники энергии.

Общие положения нормирования качества окружающей среды. Охраняемые природные территории. Биосферные заповедники. Мониторинг окружающей среды. Экозащитная техника и технологии.

Основы экологического права и международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.

Экономика природопользования. Предмет, цели, задачи экономики природопользования. Основные принципы. Экономические механизмы рационального природопользования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.09 «Основы химической экологии»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-2) Знает теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	знает теоретические основы геохимических и физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде знает особенности миграции, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде
ИД-2 (ОПК-2) Умеет выделять основные особенности экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	умеет идентифицировать причины, возникающих экологических проблем в природе и возможные последствия
ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками анализа и выбора основных объектов профессиональной деятельности и профессиональных действий, исходя из понимания теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	применяет на практике навыки прогнозирования опасных явлений в окружающей среде на основе физико-химических процессов, протекающих в природе

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	5 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Предмет и задачи «Химии окружающей среды», ее место в ряде наук о природе. Химия и экологические проблемы. Охрана окружающей среды. Новейшие достижения в экологии и химии.

Роль, значение и содержание курса «Химия окружающей среды». Химическая кинетика, аналитическая химия, физическая химия, биохимия как базовые научные дисциплины.

Теория происхождения Земли и ее эволюция. Происхождение жизни на Земле. Учение В.И.Вернадского о биосфере.

Тема 2. Физико-химические процессы в педосфере

Состав и строение литосферы. Минералогический состав, горные породы, средний химический состав земной коры. Подземные воды. Пористость, водопроницаемость, влагоемкость, водоносность. Процессы выветривания земной коры.

Учение В.В.Докучаева о почвах. Факторы почвообразования. Строение почвы: почвенный профиль, генетические горизонты. Структура почвы. Гранулометрический состав почвы. Мощность почвенного профиля и почвенного горизонта, сложение почв, новообразования, прослойки, включения.

Минералогический, химический состав почв. Содержание и формы химических элементов в почвах. Микроэлементы в почвах. Радиоактивность почв.

Органическое вещество почв и процессы его трансформации. Гумусообразование. Состав гумуса и строение гумусовых веществ.

Почвенные коллоиды. Поглощительная способность почвы. Емкость катионного и анионного обмена.

Почвенная влага, водные свойства и водный режим почв. Почвенный раствор. Кислотность и щелочность почв. Буферность почвы. Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Засоление почвы.

Почвенный воздух. Физические и физико-механические свойства почвы. Тепловые свойства и тепловой режим почв.

Химическое загрязнение. Трансформация и миграция химических соединений в почве. Охрана почв.

Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере

Состав и структура атмосферы. Химические процессы в атмосфере. Микрокомпонентные примеси в атмосфере. Геохимические источники. Биологические источники. Антропогенные источники загрязнений атмосферы. Смоги: ледяной, влажный, фотохимический. Радиоактивное загрязнение атмосферы. Озоновый защитный слой. Механизмы разрушения озона. Парниковый эффект. Последствия.

Тема 4. Физико-химические процессы в гидросфере

Краткие сведения о гидрохимии и гидробиологии. Пресные воды подземной гидросферы. Химия пресных подземных вод. Химия воды и режимы ее выветривания. Растворенные твердые вещества пресных вод. Биологические процессы. Диаграммы: окислительно-восстановительный потенциал и кислотность. Питательные вещества и эвтрофикация. Кислотные осадки. Океаны. Процессы в дельтах и эстуариях. Химия морской воды. Виды загрязнений и процессы самоочищения водных экосистем. Химические основы очистки сточных вод.

Тема 5. Круговорот веществ в биосфере

Круговороты макроэлементов кислорода, углерода, азота, фосфора, серы. Круговороты второстепенных элементов: галогены, тяжелые металлы и другие.

Тема 6. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде

Изменения веществ в окружающей среде. Изменения во времени. Пространственные изменения. Распространение в окружающей среде. Перенос между различными средами.

Перенос почва-вода. Перенос вода-воздух. Перенос почва-воздух. Поступление и накопление в живых организмах. Географический и биотический перенос. Геохимические барьеры.

Тема 7. Ионизирующее излучение и окружающая среда

Естественные и техногенные радионуклиды. Общие представления о взаимодействии ионизирующего излучения с веществами. Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами атмосферы. Действие ионизирующих излучений на воду и водные растворы. Радиационно-химические процессы в твердой фазе. Взаимодействие ионизирующего излучения с живыми организмами.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.10 «Геоэкология»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-2) Знает теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Знает теоретические основы геоэкологии
	Знает глобальные и региональные геоэкологические проблемы
ИД-2 (ОПК-2) Умеет выделять основные особенности экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Умеет анализировать глобальные и региональные геоэкологические проблемы
	Умеет анализировать глобальные и региональные геоэкологические проблемы
ИД-3 (ОПК-2) Владет навыками анализа и выбора основных объектов профессиональной деятельности и профессиональных действий, исходя из понимания теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Владет навыками анализа последствий антропогенного воздействия на экосистемы
	Владет методами геоэкологического проектирования, мониторинга и экспертизы

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	4 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Геоэкология как наука о взаимодействии сфер Земли с человеком.

Геоэкология как система наук о взаимодействии человека с окружающей средой. Основные понятия, цели и задачи курса. Окружающая природная среда, геосферы, экосфера, техносфера, природно-техническая система, социосфера, ноосфера, биосфера. Развитие научных подходов в процессе создания геоэкологии как науки.

Раздел 2. Земля как саморегулирующаяся динамичная система. Геосферы Земли, их основные особенности. Земля как динамичная и саморегулирующаяся система. Взаимодействие компонентов системы Земля друг с другом и с человеком. Роль живого вещества в функционировании системы Земля. Основные особенности энергетического баланса Земли. Основные круговороты вещества: биогеохимический, водный, циркуляционный (атмосферы и океана). Изменение энергетического баланса Земли и круговорота вещества под влиянием деятельности человека.

Раздел 3. Взаимосвязь и взаимозависимость человека и системы Земля. Социально-экономические процессы, определяющие глобальные экологические изменения геосфер Земли. Взаимосвязь и взаимозависимость человека и системы Земля. Экологический кризис цивилизации – прошлое, настоящее и будущее. Хозяйственная деятельность человека и нарушение гомеостаза системы Земля. Народонаселение мира, его специфика: численность, пространственное распределение, возрастная структура, миграция народов, прогнозы на будущее, демографическая политика стран, ограничение рождаемости, проблема естественной убыли населения. Геоэкологические проблемы урбанизации: техногенное загрязнение городов, коммунальные отходы, качество воздуха, водоснабжение и канализация, использование земель. Воздействие компонентов геосфер Земли на здоровье человека. Воздействие компонентов геосфер на здоровье человека. Загрязнение геосфер – основной источник негативного влияния на человека. Ксенобиотики, их возникновение и роль в жизнедеятельности человека. Техногенное воздействие на жизненно важные системы человека. Радиация природная и техногенная, ее влияние на человека.

Раздел 4. Изменение и деградация основных компонентов геосфер Земли, проблемы и их решение. Проблемы состояния атмосферы, гидросферы и литосферы Земли и их решение. Загрязнение окружающей природной среды как негативный фактор, способствующий деградации биосферы. Атмосфера, ее особенности и роль в динамической системе Земля. Антропогенные изменения атмосферы и их последствия (изменение альбедо Земли, влагооборота, климата). Роль воды в природных процессах, ее глобальный круговорот. Экологические проблемы орошения и осушения земель. Регулирование водопотребления. Основные проблемы качества воды. Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия. Антропогенные геологические процессы (обводнение территорий, горные удары). Земельные ресурсы и продовольственные потребности человека. Деградация почвы – проблемы и их решения. Плодородие почвы – возможности и перспективы. Стратегия использования почв и земельных ресурсов в целом. Антропогенное ухудшение состояния биосферы, ее деградация. Снижение биологической продуктивности экосистем. Проблемы обезлесенья – природные и социально-экономические факторы, международное сотрудничество.

Раздел 5. Рациональное природопользование. Потребление природных и техногенных ресурсов, их классификация. Необходимость регулирования ресурсов, их региональные и национальные особенности. Мало- и безотходные технологии будущего, перспективы развития, условия их применения.

Раздел 6. Геоэкологические проблемы развития промышленности и энергетики, как ее основы. Основные аспекты развития промышленности и сельского хозяйства. Геоэкологические аспекты развития энергетики. Известные и альтернативные виды энергии. Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии. Глобальная стратегия развития производства энергии. Типы промышленности в зависимости от вида потребляемой энергии, сырья и материалов и загрязнения окружающей среды. Выбросы, сбросы и отходы – проблемы и их решения (технологические, экономические, административные и юридические). Техногенные катастрофы, их предупреждение. Перспективное планирование добычи полезных ископаемых и мировая политика цен на них. Предотвращение загрязнения территорий, решение задач складирования многотоннажных отходов горнодобывающей отрасли промышленности, рекультивация земель.

Раздел 7. Геоэкологический мониторинг – это роль и значение. Виды и специфика проведения на глобальном, национальном и локальном уровнях. Информационное обеспечение, использование получаемых результатов в целях предотвращения экологических правонарушений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.11 «Математическое моделирование
природо-промышленных систем»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-3) Знает отдельные базовые методы экологических исследований	знает основные методы исследования экосистем
	знает методы защиты от техногенных опасностей
	знает навыки моделирования изучаемых объектов и процессов
ИД-2 (ОПК-3) Умеет реализовывать отдельные базовые методы экологических исследований	знает содержание и характеристику способов и методов экологических исследований
	умеет выявить проблемы при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их разрешения с учетом критериев эффективности и возможных исследований
	имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности
ИД-3 (ОПК-3) Владеет навыками применения отдельных базовых методов экологических исследований при решении задач профессиональной деятельности	владеет приёмами применения отдельных базовых методов исследования
	умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ
	владеет опытом проведения расчетов в области исследования природо-промышленных систем.

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Защита КР	6 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Моделирование как процесс познания мира.

Физическое моделирование. Проблема масштабного перехода. Математическое моделирование. Виды математических моделей. Основные этапы моделирования: постановка задачи, выбор типа модели, построение модели, решение уравнения модели, анализ адекватности, постановка задачи оптимизации, решение задачи оптимизации, анализ результатов.

Раздел 2. Экспериментальный метод построения математических моделей природо-промышленных систем

Организация эксперимента. Параллельные эксперименты. Воспроизводимость. Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Оценка адекватности модели. Критерий Фишера. Доверительный интервал.

Раздел 3. Аналитический метод построения математических моделей природо-промышленных систем

Система допущений. Модель гидродинамических процессов. Уравнение Бернулли. Упрощение уравнений.

Раздел 4. Экспериментально-аналитический метод построения математических моделей природо-промышленных систем

Математическое моделирование тепловых процессов. Уравнение теплопередачи. Тепловой баланс в дифференциальной форме. Адекватность модели. Настраиваемые коэффициенты.

Раздел 5. Математическое моделирование гомогенных химических реакций в природо-промышленных системах

Механизм химической реакции. Скорость реакции. Порядок реакции. Уравнение Аррениуса. Система дифференциальных уравнений химических превращений. Проточные реакторы. Гидродинамический режим (идеальное перемешивание, идеальное вытеснение, промежуточный режим). Ячеичная модель.

Раздел 6. Математическое моделирование реакторов.

Проточные реакторы. Гидродинамический режим (идеальное перемешивание, идеальное вытеснение, промежуточный режим). Ячеичная модель.

Раздел 7. Математическое моделирование микробиологических процессов в природо-промышленных системах

Кинетика. Система дифференциальных уравнений. Скорость реакции. Лимитирующие факторы. Модель Моно. Кислородный режим.

Раздел 8. Математическое моделирование процессов распространения примесей в атмосфере и водной среде

Виды моделей. Факельная, клубковая, ящичная модели. Методика ОНД-86. Модель реки. Модель озера. Гидродинамика потока. Кинетика превращений. Кислородный режим.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.12 «Основы охраны природы»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-2) Знает теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Знает основные понятия в области охраны природы
	Знает общие и теоретические основы охраны природы
	Знает нормативно-правовую базу охраны природы и современные методы охраны животного и растительного мира
ИД-2 (ОПК-2) Умеет выделять основные особенности экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Умеет применять теоретические знания для реализации задач в области охраны природы
	Умеет применять принципы устойчивости и продуктивности живой природы
ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками анализа и выбора основных объектов профессиональной деятельности и профессиональных действий, исходя из понимания теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Владеет навыками применения полученных теоретических знаний в области охраны природы

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Охрана природы. Исторические этапы взаимодействия человека с окружающей средой.

Охрана природы: основные термины и определения. Исторические этапы взаимодействия человека с окружающей природной средой. Этапы развития охраны природы как

научного направления. Взаимосвязь охраны природы с другими научными направлениями. История становления охраны природы в Российской Федерации.

Раздел 2. Регулирование взаимоотношений в сфере охраны природы.

Теоретические и методологические основы охраны природы. Правовые основы охраны природы в России. Международное сотрудничество в сфере охраны.

Раздел 3. Основные направления и механизмы охраны природы.

Основные законы функционирования природных сред. Механизмы устойчивости экосистем. Механизмы регулирования состояния природных объектов с целью их улучшения и сохранения. Экологические прогнозы в области охраны природы.

Раздел 4. Охрана ресурсов биосферы

Сохранение ресурсов растительности. Сохранение ресурсов животного мира. Охрана беспозвоночных. Охрана млекопитающих. Охрана птиц. Охрана рыбных ресурсов. Охрана земноводных пресмыкающихся. Охрана насекомых. Сохранение микроорганизмов. Сохранение ландшафтов. Роль особо охраняемых природных территорий в охране ресурсов биосферы. Фундаментальные принципы или «железные законы» П.Эрлиха.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.13 «Общая и неорганическая химия»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	
ИД-6 (ОПК-1) Знает основные химические законы и химические свойства веществ	знает основополагающие химические понятия, законы и закономерности общей химии
	знает важнейшие химические процессы с участием неорганических веществ
	объясняет закономерности протекания химических реакций на основе представлений о составе и строении веществ
ИД-7 (ОПК-1) Умеет применять химические законы для решения задач теоретического и прикладного характера	использует основные химические законы для решения стандартных задач
	проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям
ИД-8 (ОПК-1) Владеет приемами проведения химических экспериментов	применяет на практике навыки обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами, правила безопасной работы с химическими веществами
	владеет способами обработки экспериментальных данных

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и законы химии

Место химии в ряду наук о природе, ее связь с другими науками. Основные химические понятия и законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон объемных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов.

Представления о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Квантово-механическая модель строения атома. Модель Резерфорда и ее недостатки. Постулаты Бора. Недостатки теории Бора. Двойственная природа электрона. Постулат Де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Энергетические состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Правила Клечковского. Правило Хунда.

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ее значение. S-, p-, d-, f- элементы: особенности электронного строения атомов. Изменение свойств атомов, простых и сложных веществ в ПС.

Раздел 2. Реакционная способность веществ

Химическая связь. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длина и энергия одинарных и кратных связей. σ -, π -связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Электрический момент диполя. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций (sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизация).

Ионная связь. Основные типы взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного и внутримолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Электрическая природа сил межмолекулярного взаимодействия. Особенности строения веществ в газообразном, жидком и твердом состоянии.

Раздел 3. Химическая термодинамика и кинетика

Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменения при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

Скорость реакции и методы ее регулирования. Предмет химической кинетики и ее значение. Основные понятия: система, компонент, фаза, гомо- и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ и растворители, концентрация, температура, наличие в системе катализаторов. Теория активных столкновений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Молекулярность и порядок реакции.

Основные понятия и элементы теории катализа.

Химическое равновесие. Обратимые реакции. Подвижное химическое равновесие. Характеристика химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.

Раздел 4. Химические системы

Растворы. Механизм процесса растворения. Тепловые эффекты преобразования растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Выражение количественного состава растворов.

Электролитическая диссоциация и ее причины. Растворы электролитов и их свойства. Типы электролитов. Степень электролитической диссоциации. Ионные уравнения реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ступенчатый и совместный гидролиз. Индикаторы.

Электрохимические системы. Понятия об электродных потенциалах. Электродвижущая сила и ее измерение. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.

Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, получение водорода, кислорода и других веществ, гальваностегия и гальванопластика.

Раздел 5. Неорганическая химия

Общая характеристика и свойства неорганических соединений.

s-Элементы I и II групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика. Нахождение в природе и получение. Химические свойства. Жесткость воды.

p-Элементы III и IV групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика. Важнейшие химические свойства.

p-Элементы V – VII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика и важнейшие свойства элементов и их соединений.

d-Элементы периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Взаимодействие металлов с простыми и сложными веществами. Области применения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05.14 «Органическая химия»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	
ИД-6 (ОПК-1) Знает основные химические законы и химические свойства веществ	Знает основные правила номенклатуры (ИЮПАК, рациональная) органических соединений, изомерию как источник многообразия органических соединений
	Имеет представления об электронном влиянии атомов в молекуле на реакционную способность органических соединений, основные механизмы реакций и закономерности протекания химических реакций
	Знает характерные химические свойства основных классов органических соединений, способы их получения, методы их идентификации
ИД-7 (ОПК-1) Умеет применять химические законы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет прогнозировать химические свойства органических соединений по строению и составу функциональных групп, осуществлять переход от одних классов соединений к другим, основываясь на методах синтеза и химических свойствах органических соединений
	Применяет теоретические знания для описания условий протекания органических реакций и их влияния на продукты
ИД-8 (ОПК-1) Владеет приемами проведения химических экспериментов	Владеет методами и приемами работы по получению органических веществ и изучения их химических свойств

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Органическая химия как наука

Классификация, строение и номенклатура органических соединений. Отличительные особенности органической химии. Достижения органической химии в настоящее время. Классификация органических соединений по строению углеродной цепи, по виду функциональных групп, по количеству функциональных групп.

Классификация органических реагентов по типу разрыва химической связи: радикалы, электрофилы, нуклеофилы.

Номенклатура органических соединений: тривиальная, рациональная, международ-

ная (ИЮПАК).

Характеристика типов химической связи в органических соединениях: ионная, ковалентная, водородная связь. Понятие о гибридизации орбиталей углерода.

Классификация органических реакций. Механизмы основных реакций органической химии и их трактовка: S_R , S_{N1} , S_{N2} , S_E , A_{DR} , A_{DN} , A_{DE} , E_1 , E_2 . Распределение электронной плотности в органических молекулах. Поляризация и индукционный эффект. Мезомерия и мезомерный эффект.

Раздел 2. Свойства основных классов ациклических и ароматических углеводов

Ациклические углеводороды. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ациклических углеводородов.

Природные источники ациклических углеводородов. Методы синтеза ациклических углеводородов:

Алканы: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литийдиалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра). Природа C—C и C—H связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана.

Алкены: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование *виш*-дигалогеналканов. Реакции Гофмана, Виттига, стереоселективное восстановление алкинов.

Алкины: реакции отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.

Химические свойства ациклических углеводородов:

Алканы: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, йодирование, фторирование). Энергетика цепных свободнорадикальных реакций галогенирования. Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг.

Алкены: ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение (A_E). Общее представление о механизме реакций, π - и σ -комплексы, ониевые ионы. Стере- и региоселективность. Правило В.В. Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты. Галогенирование: механизм, стереохимия. Процессы, сопутствующие A_E -реакциям: сопряженное присоединение. Гидрогалогенирование, гидратация. Промышленный метод синтеза этанола и пропанола-2. Гидроксимеркурирование. Регио- и стереоселективное присоединение гидридов бора. Региоспецифические гидроборирующие реагенты. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты. Окисление алкенов до оксиранов (Н.А. Прилежаев) и до диолов по Вагнеру ($KMnO_4$) и Криге (OsO_4). Стереохимия гидроксирования алкенов. Озонолиз алкенов, окислительное и восстановительное расщепление озонидов. Исчерпывающее окисление алкенов.

Алкины: электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карбоновых кислот. Восстановление алкинов до *цис*- и *транс*-алкенов. Гидроборирование алкинов, синтез альдегидов и кетонов. C—H кислотность ацетилена. Ацетилениды натрия и меди. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич): их получение и использование в органическом синтезе. Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В. Реппе).

Алкадиены. Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез

Фаворского-Реппе, кросс-сочетание на металлокомплексных катализаторах. Бутадиен-1,3, особенности строения. Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. Аллильный катион. 1,2- и 1,4-присоединение, термодинамический и кинетический контроль. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе.

Алициклические углеводороды. Классификация алициклов. Энергия напряжения циклоалканов и ее количественная оценка на основании сравнения теплот образования и теплот сгорания циклоалканов и соответствующих алканов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана.

Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана. Синтез соединений со средним и большим размером цикла.

Ароматические углеводороды. *Концепция ароматичности.* Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Правило Хюккеля. Ароматические катионы и анионы. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и другие. Гетероциклические пяти- и шестичленные ароматические соединения (пиррол, фуран, тиофен, пиридин).

Получение ароматических углеводородов в промышленности – каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца-Фиттига и другие реакции кросс-сочетания, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера-Вольфа, реакция Клемменсена), протолиз арилмагнийгалогенидов.

Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов до карбоновых кислот.

Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. Общие представления о механизме реакций, кинетический изотопный эффект в реакциях электрофильного замещения водорода в бензольном кольце. Представление о π - и σ -комплексах. Структура переходного состояния. Аренииевые ионы в реакциях электрофильного замещения. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце.

Нитрование. Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования. Нитрование бензола и его замещенных. Нитрование нафталина, бифенила и других аренов. Получение полинитросоединений.

Галогенирование. Галогенирующие агенты. Механизм реакции галогенирования аренов и их производных.

Сульфирование. Сульфлирующие агенты. Механизм реакции. Кинетический и термодинамический контроль в реакции сульфирования на примере нафталина. Обратимость реакции сульфирования. Превращения сульфогруппы.

Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Алкилирующие агенты. Механизм реакции. Побочные процессы — изомеризация алкилирующего агента и конечных продуктов. Синтез диарил- и триарилметанов.

Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Ацилирующие агенты. Механизм реакции. Региоселективность ацилирования. Формилирование по Гаттерману-Коху и другие родственные реакции.

Раздел 3. Свойства основных классов кислородсодержащих соединений **Гидроксипроизводные углеводов.**

Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения одноатомных спиртов: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот.

Свойства спиртов. Спирты, как слабые О-Н-кислоты. Спирты как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила). Механизмы S_{N1} , S_{N2} и стереохимия замещения. Дегидратация спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Реагенты окисления на основе хромового ангидрида и диоксида марганца. Механизм окисления спиртов хромовым ангидридом.

Двухатомные спирты. Методы синтеза. Свойства: окисление, ацилирование, дегидратация. Окислительное расщепление 1,2-диолов (йодная кислота, тетраацетат свинца). Пинаколиновая перегруппировка.

Фенолы. Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил, гидролиз солей арендиазония. Кумольный способ получения фенола в промышленности.

Свойства фенолов. Фенолы как О-Н-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, сочетание с солями диазония, алкилирование и ацилирование. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов по Кольбе. Формилирование фенолов по Реймеру-Тиману, механизм образования салицилового альдегида. Формилирование фенолов по Вильсмайеру.

Простые эфиры. Методы получения: реакция Вильямсона, алкоксимеркурирование алкенов, межмолекулярная дегидратация спиртов.

Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды. Получение и свойства α -галогенэфиров.

Карбонильные соединения

Альдегиды и кетоны. Классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), на основе металлоорганических соединений. Ацилирование и формилирование ароматических соединений. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида (Вакер-процесс) и высших альдегидов (гидроформилирование).

Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов.

Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Присоединение воды, спиртов, тиолов. Защита карбонильной группы. Получение бисульфитных производных и циангидринов. Взаимодействие альдегидов и кетонов с илидами фосфора (Виттиг), как метод синтеза алкенов. Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов, реагенты восстановления; восстановление С=О-группы до СН₂-группы: реакции Кижнера-Вольфа и Клемменсена. Ион-радикальная димеризация альдегидов и кетонов. Диспропорционирование альдегидов по Канниццаро (прямая и перекрестная реакции)

Кето-енольная таутомерия. Енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования, изотопного обмена водорода и рацемизации оптически активных кетонов. Кислотный и основной катализ этих реакций.

Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой и щелочной среде, механизм реакций. Направленная альдольная конденсация разноименных альдегидов с использованием литиевых, борных енолятов и кремниевых эфиров енолов. Конденсация

альдегидов и кетонов с малоновым эфиром и другими соединениями с активной метиленовой группой. Аминометилирование альдегидов и кетонов (Манних). Бензоиновая конденсация.

Карбоновые кислоты и их производные

Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкилбензолов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе металлоорганических соединений; синтезы на основе малонового и ацетоуксусного эфиров. Получение муравьиной и уксусной кислот.

Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация. Кислотность, ее зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей в алкильной цепи и бензольном ядре.

Галогенирование кислот по Гелю-Фольгарду-Зелинскому. Пиролитическая кетонизация, электролиз солей карбоновых кислот по Кольбе.

Сложные эфиры. Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов и их алкоголятов ацилгалогенидами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов, реакции кислот с diazometаном. Методы синтеза циклических сложных эфиров – лактонов. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), аммонолиз, переэтерификация; взаимодействие с магнием- и литийорганическими соединениями, восстановление до спиртов комплексными гидридами металлов; сложноэфирная (Л. Кляйзен) и ацилоиновая конденсации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.06.01 «Информатика и основы искусственного интеллекта»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	
ИД-1 (ОПК-5) Знает современные принципы работы с информацией для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Знает современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий, искусственного интеллекта
	Знает современные программные средства для получения, хранения, обработки и передачи информации
	Знает свойства и требования, предъявляемые к алгоритмам решения задач, способы представления алгоритмов и основные алгоритмические структуры
	Знает современные инструментальные средства и технологии программирования
ИД-2 (ОПК-5) Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и интеллектуальный анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате	Умеет применять методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации с использованием вычислительной техники и технологий искусственного интеллекта
	Умеет использовать программы общего назначения, локальные и глобальные компьютерные сети по сбору, обработке, анализу и хранению информации
	Решает задачи по представлению информации в числовом виде для хранения и обработки в вычислительной технике
	Умеет составлять алгоритмы
	Умеет писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня
	Решает задачи в области искусственного интеллекта
ИД-3 (ОПК-5) Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией
	Владеет навыками работы с основными программными средствами хранения, обработки и интеллектуального анализа информации
	Владеет навыками алгоритмизации и программирования
	Применяет на практике методы искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
------------------	-------

Зачет	1 семестр
-------	-----------

Содержание дисциплины

Раздел 1. Информатика и информация.

Тема 1. Предмет, цели и задачи информатики.

Исторический обзор, предпосылки возникновения информатики. Предмет и основное содержание дисциплины, ее цели и задачи. Структура информатики и ее связь с другими науками. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации. Виды и формы представления информации в информационных системах.

Тема 2. Информационные процессы

Информационные процессы. Информационные системы. Информационные технологии. Информационные ресурсы. Сферы применения методов и средств информатики в науке и технике.

Раздел 2. Аппаратное обеспечение компьютера и компьютерные сети

Тема 3. Общие принципы организации работы компьютеров

Структурно-функциональная схема компьютера. Виды компьютеров в современном мире. Супер-компьютеры. Вычислительные кластеры. Основные комплектующие компьютеров типа IBM PC. Внешние устройства отображения, ввода, вывода и хранения информации. Гаджеты.

Тема 4. Компьютерные сети

Основные архитектурные решения в локальных сетях. Глобальные сети. Высокоскоростные современные сети. Беспроводные сети. Спутниковые системы. Цифровое вещание по компьютерным сетям. Компьютерные сети для организации распределенных вычислений. Облачные вычисления. Доступ к суперкомпьютерам посредством глобальных сетей

Раздел 3. Программное обеспечение компьютера.

Тема 5. Программное обеспечение

Операционные системы, обзор и классификация. Понятие «файловая система». Кодирование текстовой, числовой, графической, звуковой информации. Системное, специальное, прикладное ПО. Операционная система Windows. Операционные системы на базе UNIX. ОС Android. Браузеры глобальных сетей, поисковые системы. Файлообменники. Общение и обмен информацией в сети. Мультимедиа технологии. Средства электронных презентаций. Электронные таблицы. Представление звуковой информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки.

Тема 6. Компьютерная графика

Растровые и векторные форматы хранения информации. Видеофайлы, проигрыватели. Файловые расширения для хранения графической информации. Графические редакторы и процессоры.

Тема 7. Защита информации.

Основные определения и концепции. Кодирование информации. Шифрование и дешифрование информации (обзор). Компьютерные вирусы. Сетевая безопасность.

Раздел 4. Активные информационные ресурсы.

Тема 8. Этапы решения задач на ЭВМ.

Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов: словесный, табличный, блок-схемой, структурно-стилизированный. Способы связи потоков передачи данных и управления в алгоритмах – линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Критерии качества алгоритмов. Методы разработки алгоритмов. Сложность алгоритмов. Понятие "тип данных". Стандартные типы данных в информатике. Назначение и классификация языков программирования. Запись программ на алгоритмическом языке, основные особенности. Методы проектирования программ.

Тема 9. Язык программирования Python..

Назначение, особенности и история развития языка программирования Python. Лексические основы языка Python. Константы в языке Python. Типы данных. Определения и описания программных объектов. Знаки операций, формирование выражений в языке Python. Операторы языка Python. Реализация сложных типов данных. Пользовательские функции и основы функционального программирования в Python.

Тема 10. Основы искусственного интеллекта

Определения искусственного интеллекта. Происхождение и понимание термина «искусственный интеллект». История развития искусственного интеллекта. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта. Назначение и области применения искусственного интеллекта. Символьные и численные вычисления. Алгоритмический и эвристический подходы к решению задач. Проблемы поиска и представления знаний. Моделирование рассуждений. Обработка естественного языка. Экспертные системы. Машинное обучение. Нейронные сети. Интеллектуальная робототехника.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.06.02 «Информационные технологии в области экологии,
природопользования и охраны природы»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	
ИД-1 (ОПК-5) Знает современные принципы работы с информацией для решения стандартных задач профессиональной направленности	знание базовых пакетов прикладных программ в области экологии, природопользования и охраны природы
ИД-2 (ОПК-5) Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и интеллектуальный анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате	умение решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий
ИД-3 (ОПК-5) Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности	владение отдельными методами применения основных информационных, в том числе и геоинформационных, технологий в области экологии, природопользования и охраны природы

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Пакет MathCAD и его использование в сфере экологической безопасности

Тема 1. Основы работы в системе MathCAD.

Интерфейс пользователя. Входной язык системы MathCAD. Типы данных. Ввод и редактирование. Настройка MathCAD для работы. Операторы системы MathCAD.

Тема 2. Работа с векторами и матрицами.

Векторные функции. Функции для работы с матрицами.

Тема 3. Графика в системе MathCAD.

Двухмерные графики в декартовой системе координат. Двухмерные графики в полярной системе координат. Графики в трехмерном пространстве. Анимация.

Тема 4. Символьные вычисления в системе MathCAD.

Возможности символьного процессора MathCAD. Команды меню Symbolics. Палитра символьных преобразований SmartMath. Оптимизация.

Тема 5. Решение уравнений и систем.

Решение алгебраических (и других) уравнений и систем. Решение дифференциальных уравнений и систем (задача Коши и граничные задачи).

Тема 6. Программирование в MathCAD. Интерполяция и регрессия

Обзор программных операторов. Примеры программ. Функции линейной и сплайновой аппроксимации. Функции для проведения регрессии. Функции сглаживания данных. Функция предсказания.

Раздел 2. Пакет AutoCAD и его использование в сфере экологической безопасности

Тема 1. Общие сведения об AutoCAD.

Основные принципы моделирования. Определение геометрической модели. Типы геометрических моделей. Основные методы работы.

Тема 2. Рабочие пространства AutoCAD.

Основные элементы рабочих пространств. Рабочее пространство - "Классический AutoCAD". Рабочее пространство - "3D моделирование". Работа с элементами рабочих пространств. Работа с командами. Типы команд AutoCAD. Классификация команд по функциональным задачам. Методы активизации команд. Способы завершения команд. Отмена и повтор выполненных команд. Работа с видами. Изменение вида. Масштабирование изображения. Панорамирование. Аппарат наблюдения 3-х мерных объектов. Именованные виды. Границы чертежа. Видовые экраны пространства модели. Слои. Применение слоев. Свойства слоев. Работа со слоями.

Тема 3. Работа с точками.

Системы координат. Работа с ПСК. Отображение систем координат. Способы задания точек. Задание точек курсором. Задание точек с помощью координат. Задание точек с помощью объектной привязки. Задание точек по направлению - расстоянию. Задание точек с помощью координатных фильтров. Средства обеспечения точности задания точек. Сетка и шаговая привязка. Режимы фиксации направлений задания точек. Ортогональное

черчение. Полярное отслеживание. Режим объектного отслеживания. Режим отображения веса линии.

Тема 4. Работа со свойствами геометрических объектов.

Типы геометрических объектов. Строка свойств.

Тема 5. Средства создания геометрических объектов.

Работа со стилями геометрических объектов. Стилль точки. Стилль мультитилинии. Стилль текста. Стилль размеров. Команды построения простых объектов. Команды построения сложных объектов. Полилиния. Мультитилиния. Текст. Штриховка. Размеры. Построение трехмерных моделей. Поверхностные модели. Сетевые примитивы. Трехмерная грань. Поверхности в виде сетей. Твёрдотельные модели. Твёрдотельные примитивы. Политело. Твёрдотельные составные тела. Создание сечений и разрезов. Преобразование плоских объектов в поверхности и тела.

Тема 6. Модификация и редактирование чертежа.

Способы выбора объектов. Предварительный способ выбора объектов. Способы выбора объектов после выбора команды редактирования. Быстрый выбор объектов. Исключение объектов из созданного набора. Команды редактирования. Команды изменения положения объектов. Команды копирования объектов. Команды изменения формы объектов. Команды удаления. Команды редактирования сложных объектов. Редактирование полилинии. Редактирование мультитилинии. Команды преобразования объектов. Редактирование объектов с помощью «ручек». Редактирование свойств объектов. Редактирование в трехмерном пространстве. Перемещение и вращение.

Тема 7. Подготовка чертежа к печати.

Пространство модели и пространство листа. Плавающие видовые экраны. Формирование проекций твердотельной модели. Формирование ортогональных проекций, разрезов и сечений твердотельной модели для рабочего чертежа. Алгоритм компоновки чертежа в пространстве листа при двухмерном моделировании. Алгоритм компоновки рабочего чертежа детали в пространстве листа при трехмерном моделировании.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.07.01 «Введение в профессию»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
ИД-1 (УК-6) Знает основные принципы профессионального развития и требования рынка труда	знает законодательные и нормативные правовые акты в сфере профессионального развития
	знает рациональные варианты действия в задачах принятия решений
	знает алгоритмы деятельности в сфере экологической безопасности
ИД-2 (УК-6) Умеет анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности	знает специфику поиска нужной информации в Интернете
	умеет анализировать литературные источники и выявлять причины появления кризисных ситуаций
	умеет использовать приемы работы с информацией

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в жизнь ВУЗа

Содержание и структура учебного процесса (семестры, текущий контроль успеваемости и посещаемости занятий, зачетные недели и экзаменационная сессия, стипендия); информационное обеспечение учебного процесса в ВУЗе, порядок и правила пользования библиотечным фондом и другими информационными средствами. Содержание ООП ВО по направлению «Экологическая безопасность». Профили подготовки. Учебные блоки. Их основное содержание. Базовая и вариативные (профильные) части образовательной программы. Сведения о выпускающей кафедре и учебном заведении. Общекультурные и профессиональные компетенции, которые должен освоить выпускник по направлению «Экологическая безопасность». Содержание здорового образа жизни. Виды профессиональной деятельности выпускников.

Раздел 2. Развитие образования и науки в области экологической безопасности в России

Необходимость образования в области экологической безопасности. Сложившиеся ступени образования. Их краткая характеристика. Характеристика основных образовательных программ бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Экологическая безопасность». Научно-технические достижения в области обеспечения экологиче-

ской безопасности. Актуальные направления научных исследований в области экологической безопасности. Выбор тематики перспективной НИРС. Дисциплины учебного плана. Возможные направления будущей деятельности специалиста по экологической безопасности в регионе

Раздел 3. Опасности экосферы и их основные характеристики

Квалификационные характеристики должностей специалистов, которые могут занимать выпускники вузов по направлению подготовки «Экологическая безопасность». Требования к знаниям и умениям. Должностные обязанности. Личностные требования к специалисту по экологической безопасности. Обобщенные трудовые функции специалиста в области экологической безопасности. Трудовые функции. Трудовые действия, необходимые умения и знания по исполнению этих функций.

Раздел 4. Основные понятия и определения в сфере экологической безопасности

Понятийный аппарат в области экологической безопасности. Актуальность и важность вопросов экологической безопасности. Понятия биосферы, техносферы, экологической и окружающей среды, среды обитания; факторы среды обитания; система «человек-биосфера», природо-промышленные системы.

Раздел 5. Опасности в экосфере и их основные характеристики

Основные причины техногенных катастроф. Классификация опасностей техносферы. Особенности их воздействия на человека и окружающую среду. Основы нормирования опасностей. Порядок их идентификации. Приборы контроля.

Раздел 6. Основные направления обеспечения безопасности экосферы.

Презумпция потенциальной опасности любой деятельности человека, понятие о структуре среды жизни современного человека и опасных и вредных факторах (ОВФ) этой среды, влияние ОВФ на жизнедеятельность и качество человека. Научно-практические достижения в защите человека, общества и окружающей среды от негативных воздействий. Общая характеристика принципов, методов и средств обеспечения экологической безопасности.

Раздел 7. Региональные проблемы обеспечения экологической безопасности

Состояние экологической обстановки в Тамбовской области, проблемы экологической безопасности на промышленных предприятиях области, проблемы и особенности чрезвычайных ситуаций в регионе.

Раздел 8. Перспективы устойчивого развития экономики, экологии и общества в РФ.

История возникновения концепции устойчивого развития. Сложности перехода на траекторию устойчивого развития. Инновации в техносфере.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.07.02 «Проектная работа в профессиональной деятельности»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИД-1 (УК-1) Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи	умеет выявлять и анализировать проблемы и находить пути их решения
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
ИД-1 (УК-2) Умеет самостоятельно определять цели деятельности, планировать, контролировать и корректировать проектную деятельность, выбирая успешные стратегии в различных ситуациях	умеет ставить задачи для достижения поставленной цели
	умеет планировать и контролировать проектную деятельность
	умеет выбирать стратегии для различных ситуаций
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
ИД-3 (УК-3) Умеет работать в команде и организовывать работу команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	умеет работать в команде, организовывать команду и выработывать стратегию для достижения поставленной цели

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	6 семестр
Зачет	7 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1 Основы проектной деятельности

Понятие проекта. Виды проектов (продуктовые, заказные).

Понятие стартапа, его особенности и отличия от малого бизнеса

Актуальность проекта. Понятие актуальной проблемы. Характеристики проблемы: реальная/мнимая; ниша; рынок (растёт/падает, большой/маленький, богатый/бедный); сложность решения (легко решаемая, тогда почему она до сих пор не решена/ трудная, тогда почему мы её решим / нерешаемая, тогда зачем о ней говорить). Основы социологических исследований в контексте проверки актуальности проблем. Маркетинговые инструменты анализа потребительского запроса и поведения. Проблемные интервью.

Планирование реализации проекта. Методологии планирования. Понятие дедлайна. Выбор дедлайнов. Понятие декомпозиции работ. Построение декомпозиции работ. Распределение задач. Понятие дорожной карты. Построение дорожной карты. Основы тайм-менеджмента.

Этапы жизни проекта. Методики оценки текущего состояния проекта. Software Engineering Method and Theory (SEMAT).

Тема 2 Поиск идеи для проекта

Методы генерации идей для проектов (профессиональная экспертиза, клиентская экспертиза, копирование успешных проектов, пищевая цепочка, мозговой штурм, SCAMPER, карта мыслей, шесть шляп мышления Эдварда де Боно, голубой океан, матрица УСПС, матрица стартап идей Эрика Стромберга, карта трендов Ричарда Уотсона

Принципы работы с идеями

Тема 3 Разработка ценностного предложение

Понятие стейкхолдеров, бенефициаров и клиентов.

Направленность проектов: *b2c*, *b2b*, *b2g* и др.

Экспериментальный образец: основные требования и характеристики. Опытный образец: основные требования и характеристики. Минимальный жизнеспособный продукт (*Minimum Viable Product (MVP)*): основные требования и характеристики

Описание профиля потребителя

Шаблон ценностного предложения

Тема 4 Основы бизнес-моделирования

Получение проектом финансирования. Гранты и субсидии: фонды, критерии отбора. Венчурные фонды, индустриальные партнёры и инвестиции.

Анализ конкурентов. Пути выявления конкурентов. Критерии сравнения конкурентов. Сравнительный анализ конкурентов и их группировка.

Основы бизнес-планирования. Канва бизнес-модели (*Business Model Canvas*) А. Остервальдера: сегменты потребителей, ценностное предложение, каналы сбыта, отношения с клиентами, потоки доходов, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, ключевые партнёры, структура затрат. Модель 4P (*Product Price, Place, Promotion*).

Тема 5 Команда проекта

Понятие команды проекта. Распределение ролей в команде проекта. Модель РАЕИ (И.К. Адизез, модель Р.М. Белбина, *MVT*, модель *ННН (hacker, hustler, hipster)*)

Групповая динамика (*forming* формирование, *storming* напряженность, *norming* нормализация, *performing* деятельность, эффективная команда)

Групповые эффекты

Эффективность команды: факторы, оценка. Размер команды. Характеристики сильных и слабых команд

Team Canvas

Тема 6 Современные сервисы для организации и сопровождения командной работы

Специализированные сервисы для организации и сопровождения командной работы: *Trello, Miro*, Облачные сервисы *Google, Spatial Chat, Zoom, Discord*, Мессенджеры: *Telegram, WhatsApp, Slack*... Выбор сервисов. Старт работы над проектом с использованием выбранных сервисов.

Тема 7 Презентация результатов проекта

Методы построения презентации проекта. Создание презентации проекта с учётом цели презентации и аудитории слушателей. Презентация проекта без графического материала. Концепция *Elevator pitch*. Расстановка логических блоков в презентации. Связь речи и графического материала. Основы ораторского искусства.

Понятие текстового шаблона. Использование текстовых шаблонов для описания актуальности/решаемой проблемы, предлагаемого решения сути/паспорта проекта, целевого *MVP*, сценариев использования продукта.

Тема 8 Создание мультимедиа сопровождения презентации результатов проекта

Инструменты и сервисы автоматизации создания графических презентаций: *PowerPoint, Google Slides, Prezi, Miro, pdf, Canva*

Основы графического дизайна. Структура слайда. Шаблон презентации. Выбор цветов, шрифтов и кегля. Размер, объём и размещение текста на слайде. Использование анимации: достоинства, недостатки, целесообразность. Использование видеороликов: достоинства, недостатки, целесообразность.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.08.01 «Экономическая теория»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
ИД-1 (УК-10) Знает основные микро- и макроэкономические понятия, хозяйствующие субъекты экономики и их взаимодействие, типы и виды рынков, организационные формы предпринимательства	Знает основы микроэкономики
	Знает организационно-экономические формы предпринимательской деятельности
	Знает основы макроэкономики
ИД-2 (УК-10) Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знает основные принципы функционирования экономики
	Понимает основные законы развития экономической системы
	Формулирует цели и формы государственного регулирования экономической системы
ИД-3 (УК-10) Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет оценивать эффективность инновационных и инвестиционных проектов
	Умеет использовать различные способы и методы планирования
ИД-4 (УК-10) Умеет анализировать экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности	Умеет применять различные методы и способы анализа оценки показателей
	Умеет рассчитывать основные аналитические показатели деятельности предприятия
ИД-5 (УК-10) Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	Умеет использовать методы расчета основных макроэкономических показателей
	Умеет применять экономические знания в различных сферах деятельности
	Умеет анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений
ИД-6 (УК-10) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы	Владеет методами расчета спроса и предложения
	Владеет методами расчета издержек производства и прибыли
	Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы
ИД-7 (УК-10) Владеет навыками	Умеет использовать на практике законы экономики

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками	Владеет методами экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей
	Владеет инструментами инвестирования и управления финансами, а так же финансовыми рисками

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	4 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы микроэкономики

Тема 1. Основы теории спроса и предложения

Функционирование рынка. Спрос и его факторы. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение. Факторы, формирующие предложение. Индивидуальное и рыночное предложение. Установление рыночного равновесия. Эластичность спроса и предложения. Факторы эластичности. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Количественный анализ полезности. Порядковый анализ полезности.

Тема 2. Организация производства на предприятиях

Понятие предприятия и предпринимательства. Гражданский кодекс РФ; понятие и ответственность физических и юридических лиц. Внешняя и внутренняя среда предприятия; понятие конкурентного преимущества. Типы предприятий. Классификация предприятий по организационно-правовым формам; по размерам; по формам собственности; по принадлежности капитала; по отраслевому признаку. Основные формы монопольных объединений (картели, синдикаты, тресты). Объединения разнородных производственных предприятий (конгломераты и концерны). Объединения типа холдинг, консорциум, хозяйственные ассоциации. Сущность малого предпринимательства и значение его развития в современных условиях. Государственная поддержка малого предпринимательства. Открытие и закрытие предприятий, санация и банкротство.

Экономическая сущность и содержание понятия «инфраструктура предприятия». Классификация и характеристика элементов инфраструктуры. Основные задачи и функции инфраструктуры предприятия. Организационная структура управления предприятием с учетом специфики производственного процесса, вида и объема изготавливаемой продукции. Линейная, линейно-штабная, функциональная, продуктовая и региональные структуры предприятий.

Понятие и особенности организации производственного процесса. Принципы рациональной организации производства. Производственный цикл и его структура. Пути и задачи сокращения производственного цикла.

Типы производства. Понятие общей, производственной и организационной структуры предприятия и цеха. Размещение оборудования и планировка помещений в зависимости от вида специализации производства. Показатели использования производственной

мощности и технологического оборудования.

Раздел II. Экономические ресурсы предприятия

Тема 3. Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия

Понятие, классификация и оценка основных средств предприятия. Сущность основных средств. Структурное деление основных фондов. Активная и пассивная часть основных фондов. Оценка и виды стоимости основных средств. Физический и моральный износ основных фондов. Влияние способа начисления амортизационных отчислений на финансовые результаты деятельности предприятия. Показатели состояния и движения основных средств (коэффициенты годности, износа, поступления, обновления, выбытия). Показатели обеспеченности основными средствами: фондвооруженность, техническая фондвооруженность, коэффициент механизации труда. Показатели эффективности использования основных средств (фондоотдача, фондорентабельность). Показатели использования отдельных видов основных средств: частные и обобщающие. Интенсивные и экстенсивные факторы использования основных средств. Обеспечение воспроизводства основных средств. Показатели оценки использования основных средств. Понятие нематериальных активов.

Понятие и источник финансирования оборотного капитала предприятия. Состав и классификация оборотных средств. Определения потребности предприятия в оборотных средствах. Управление запасами и дебиторской задолженностью. Управление денежными потоками. Показатели эффективности использования оборотных средств.

Персонал предприятия, категории производственного персонала. Планирование численности персонала. Явочная и списочная численность работников. Определение потребности, показатели рабочего времени, эффективность труда (выработка, трудоемкость). Методы измерения производительности труда. Материальное стимулирование труда. Формы и системы оплаты труда.

Раздел 3. Финансы предприятия

Тема 4. «Издержки предприятия»

Издержки производства: понятие и состав. Классификация издержек производства. Постоянные, переменные, средние, валовые и предельные издержки производства. Пути уменьшения издержек производства. Прямые и косвенные затраты. Состав текущих и капитальных затрат предприятия. Состав общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих расходов предприятия. Группировка текущих затрат по экономическим элементам. Группировка текущих затрат по статьям калькуляции. Калькуляция себестоимости продукции. Цеховая, производственная и полная себестоимость.

Тема 5. Финансовые результаты и финансовое состояние предприятия

Прибыль предприятия; показатели прибыли. Безубыточные объемы производства. Теория оптимального объема выпуска продукции. Производственная программа и объем производства – натуральные и стоимостные показатели, производственная мощность. Показатели финансовой устойчивости и ликвидности. Финансовые результаты деятельности предприятия. Понятие эффективности. Показатели рентабельности. Оценка деловой активности предприятия.

Понятие имущества предприятия. Бухгалтерский баланс как отчет об имуществе предприятия и источниках его финансирования. Основные разделы бухгалтерского баланса. Инфраструктура предприятий. Понятие капитала предприятия. Уставный капитал. Физический и человеческий капитал. Собственный и заемный капитал. Реальный и денежный капитал.

Тема 6. Понятие и принципы инвестиционной и инновационной деятельности

Понятие инвестиций и инноваций. Особенности инвестиционной деятельности. Оценка эффективности инвестиционных проектов: традиционные и дисконтированные методы оценки. Формы инновационного предпринимательства.

Раздел IV. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия

Тема 7. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия

Планирование как функция управления предприятием. Функции и задачи планирования. Планирование - необходимость современного хозяйствования. Сущность, роль и виды планирования. Технология и организация планирования. Прогнозирование – начальный этап планирования. Организация плановой работы на предприятии. Этапы планирования. Назначение и характеристика основных и типичных планов предприятия: план сбыта, план производства, план снабжения, план инвестиций, план по труду и заработной плате, финансовый план, общий план предприятия. Бизнес план и методика его составления. Внутрифирменное бюджетирование.

Основные этапы формирования бизнес-планов. Бизнес-план предприятия: назначение и основные разделы. Значение бизнес-плана для создающегося предприятия. Подготовительный этап до составления бизнес-плана. Требования к бизнес-плану. Структура бизнес-плана: цель проекта, характеристика продукта, оценка рынка, план по маркетингу, план по производству, организационный план, юридический план, оценка риска, финансовый план.

Раздел 5. Основы макроэкономики

Тема 8. Основы макроэкономики

Макроэкономика. Кругооборот доходов и расходов в национальном хозяйстве. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Система национального счетоводства (СНС).

Экономический цикл: причины возникновения, характерные черты и периодичность. Макроэкономическая нестабильность и безработица. Роль государства в регулировании экономических циклов: стабилизационная политика.

Деньги и их функции. Понятие и типы денежных систем. Денежная масса и ее структура. Денежные агрегаты. Сущность и формы кредита. Структура современной кредитно-денежной системы. Основные направления кредитно-денежной политики Центрального банка.

Государственный бюджет и его структура. Основные источники доходов и структура расходов государства. Дефицит (профицит) государственного бюджета.

Основные виды налогов. Принципы налогообложения. Кривая Лаффера. Налоговая политика государства. Бюджетно-налоговая политика государства.

Определение инфляции. Причины возникновения инфляции. Социально-экономические последствия инфляции. Инфляция и безработица. Кривая Филлипса. Антиинфляционная политика государства.

Уровень жизни. Потребительская корзина. Прожиточный минимум.

Проблема справедливого распределения в рыночной экономике. Личные и располагаемые доходы. Проблема измерения неравенства в распределении доходов: кривая Лоренца и коэффициент Джини.

Государственная политика перераспределения доходов. Дилемма эффективности и справедливости.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.09.01 «Физическая культура и спорт»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
ИД-1(УК-7) Знает и соблюдает нормы здорового образа жизни	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье Знает факторы положительного влияния здорового образа жизни (режим дня, активный отдых, занятия физическими упражнениями, закаливающие процедуры, отказ от вредных привычек и т.п.) на предупреждение раннего развития профессиональных заболеваний и старение организма
ИД-2(УК-7) Умеет выполнять комплексы физических упражнений с учетом состояния здоровья, индивидуальных особенностей физического развития и подготовленности.	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Здоровый образ жизни

Тема 1. Образ жизни обучающихся и его влияние на здоровье.

Тема 2. Ценностные ориентации обучающихся на здоровый образ жизни и их отражение в жизнедеятельности.

Тема 3. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни (режим труда и отдыха; организацию сна; режим питания; организацию двигательной активности; выполнение требований санитарии, гигиены, закаливания).

Тема 4. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни обучающихся (профилактику вредных привычек; культуру межличностного общения; психофизиологическую регуляцию организма; культуру сексуального поведения).

Тема 5. Понятие «здоровье», его содержание и критерии.

Тема 6. Формирование здорового образа жизни и профилактика заболеваний.

Тема 7. Воздействие физических упражнений на сердечно-сосудистую систему.

Тема 8. Физические упражнения и система дыхания.

Тема 9. Влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.01 «Экологическая политика и сотрудничество
в сфере охраны окружающей среды»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен применять принципы и реализовывать отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия	
ИД-1 (ПК-4) Знает основные принципы и отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия	знать концептуальные основы экологической политики, основные черты развития экологической ситуации в России и мире, приоритеты экологической политики России
	знать основные национальные и международные организации в сфере охраны окружающей среды
	знать основы национальной и международно-правовой защиты биоразнообразия животного и растительного мира; атмосферного воздуха, морской среды, околоземного пространства и климата
ИД-2 (ПК-4) Умеет применять принципы, отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия в конкретных экологических ситуациях	уметь использовать современную информацию о закономерностях развития экологической ситуации в России и в мире
	уметь использовать современную информацию о методах управления экологической обстановкой на соответствующих территориях
	уметь ориентироваться в существующих международно-правовых средствах разрешения международных споров в области экологии
ИД-3 (ПК-4) Владет навыками реализации отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий	владеть системой знаний об экологических проблемах, а также возможных методах и путях их решения
	владеть основными методами оценки влияния политических решений на экологическую сферу общества на глобальном, национальном и местном уровнях
	владеть навыками самостоятельного научно обоснованного анализа практических вопросов, возникающих в связи с международно-правовым регулированием окружающей среды

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	8 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Экологическая политика: понятие, сущность, концептуальные основы и модели. Экологическая политика, эволюция понятия. Экологическая и макроэкономическая политики: взаимодействие и противоречия. Экополитика как отражение стратегий экобезопасности и конкурентной борьбы за ограниченные экологические блага. Природный капитал и его функции. Экологические экстерналии и общественные интересы. Субъекты и объекты экологической политики. Уровни экополитики: глобальный, государственный, территориальный, локальный. Основные направления экологической политики. Модели «экомонотризма» и устойчивого развития.

Раздел 2. Концепция устойчивого развития. Экологическое измерение устойчивого развития. От «экоразвития» к устойчивому развитию. Ноосфера и учение В.И. Вернадского о ноосфере. Конференция ООН по окружающей среде и развитию. Эволюция идей устойчивого развития после Саммита-92. Всемирный саммит в Йоханнесбурге. Экономическая интерпретация устойчивого развития. Цели и задачи устойчивого развития. Проблемы обеспечения устойчивого развития. Методы экологической оценки устойчивого развития. Энергоемкость и ресурсоемкость. Показатель удельного загрязнения. Индекс экологической устойчивости. Индекс экологической продуктивности. «Экологический след». Используемое экологическое пространство. Индекс счастливой планеты.

Раздел 3. Приоритеты экологической политики России. Экологическая политика как часть государственной политики в области национальной безопасности России. Природно-ресурсный потенциал России и теория природной ренты. Экологические проблемы, состояние окружающей среды в России. Система органов управления природопользованием и охраной окружающей среды в Российской Федерации. Разграничение полномочий, формирование компетенции, сфера ведения государственных органов. Государственные экологические программы: анализ результатов, последствий и эффектов. Экологическая политика России: цели, приоритеты, состояние, проблемы, перспективы развития. Сохранения здоровья населения. Политика энергосбережения. Сохранение биоразнообразия. Внедрение инновационных ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий. Формирование экологической культуры населения. Совершенствование законодательства в природоохранной сфере. Стратегия повышения энергоэффективности и экологической безопасности российской экономики.

Раздел 4. Региональный и муниципальный уровни реализации экологической политики в России. Понятие экологической емкости территории. Экологическое нормирование. Основные принципы региональной экологической политики. Учет экологического фактора при разработке стратегий и программ социально-экономического развития региона. Нормативно-правовая база, проблемы, тенденции, перспективы региональной экологической политики. Особо охраняемые природные объекты и территории регионального и местного значения. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности в регионе. Формирование инвестиционной привлекательности региона с учетом экологического фактора. Межрегиональное сотрудничество в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Бассейновые проекты и схемы управления природопользованием и охраной окружающей среды. Полномочия органов местного самоуправления в сфере охраны окружающей среды муниципальных образований. Охрана зеленого фонда. Обращение с отходами. Областные и муниципальные экологические программы в Тамбовской области.

Раздел 5. Экологическая политика предприятий. Охрана окружающей среды, устойчивое развитие и новая этика бизнеса. Хартия бизнеса в поддержку устойчивого развития. Связь экологической политики предприятий с другими уровнями экологической политики. Корпоративная социальная ответственность бизнеса: от теоретических парадигм к практике. Экологическая эффективность как фактор капитализации бизнеса. Стратегический экологический менеджмент и его инструменты. Экологические аспекты деятельности предприятия и критерии оценки значимости воздействий. Экологическая отчетность предприятия. Место экологической атрибутики в системе атрибутов товара. Экологический спрос и предложение. Интегрированные системы экологического менеджмента. Международные стандарты ISO 14000 и их роль в достижении целей экологической поли-

тики. Экологическая сертификация и маркировка. Развитие форм кооперирования предприятий с целью охраны окружающей среды.

Раздел 6. Общие понятия международного экологического права. Предмет, объекты, субъекты, принципы и источники международно-правового регулирования окружающей среды. Глобальные экологические проблемы и международно-правовая основа их решения. Окружающая среда - объект обособленной категории международных правоотношений. Принципы международного экологического права.

Раздел 7. Роль международного договора и его особенности в регулировании межгосударственных отношений в области охраны окружающей среды.

Классификация международных природоохранных соглашений. Субъекты в международном экологическом праве. Международно-правовые стимулы достижения международной экологической безопасности

Раздел 8. Международные организации и их роль в сфере охраны окружающей среды. Главные органы ООН и их роль в решении экологических проблем. Роль международных организаций в международном нормотворчестве.

Раздел 9. Международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды. Участие Российской Федерации в работе международных организаций и выполнении обязательств международных конвенций. Многосторонние международные и двусторонние межгосударственные связи РФ в сфере охраны окружающей среды.

Раздел 10. Международно-правовое регулирование охраны морской среды; охраны атмосферного воздуха, околоземного космического пространства и климата. Международно-правовая защита биоразнообразия в целом, животного и растительного мира.

Раздел 11. Вклад Конференций ООН по окружающей среде (Стокгольм, 1972 г.), по окружающей среде и устойчивому развитию (Рио-де-Жанейро, 1992, 2012), по изменению климата (Глазго, 2021г.)

Раздел 12. Защита окружающей среды от радиоактивного загрязнения. Ответственность государств за радиоактивное загрязнение окружающей среды.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.02 «Загрязнение и технологии экологической защиты почв и земель»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выявлять и анализировать экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	
ИД-1 (ПК-1) Знает основные подходы к выявлению и анализу экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Знание основных подходов к выявлению и анализу загрязнений и теоретических основ технологий экологической защиты почв и земель
ИД-2 (ПК-1) Умеет выявлять и объяснять отдельные экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	Умение оценивать экологическое состояние почв в процессе профессиональной деятельности
ИД-3 (ПК-1) Владеет отдельными методами анализа и ситуационной оценки экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Владение теоретическими и практическими навыками в области оценки загрязнений почв и земель и методами выбора технологии экологической защиты почв и земель
ПК-2 Способен осуществлять анализ и выбор отдельных технологий обеспечения экологической безопасности для применения в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ПК-2) Знает особенности применения отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Знание отдельных технологий обеспечения экологической безопасности
ИД-2 (ПК-2) Умеет анализировать возможности применения и эффективность отдельных технологий обеспечения экологической безопасности в конкретной ситуации	Умение применять отдельные технологии обеспечения экологической безопасности
ИД-3 (ПК-2) Владеет методами выбора отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Владение методами выбора технологии обеспечения экологической безопасности

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	6 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Виды загрязнения почв. Принципы и методы нормирования загрязнения почв

Загрязнение почв: теоретико-методологические и прикладные аспекты. Инструктивно-методическая база нормирования загрязнения почв, действующая в РФ. Государственные стандарты в области загрязнения почв. Гигиенические и экологические нормативы качества почв. Нормирование загрязнения почв химическими веществами как приоритетная область контроля качества/состояния окружающей среды. Принципы организации работ и представления материалов исследования по оценке загрязнения почв химическими веществами. Использование эколого-почвенных карт для оценки загрязнения почвенного покрова территорий химическими веществами. Эколого-аналитические лаборатории: аттестация и аккредитация по показателям химического состояния почв. Государственная стандартизация в области отбора проб почв для проведения химических и бактериологических анализов. Практическое применение нормативов качества почв. Гигиеническая оценка почв населенных мест. Методические подходы к оценке ущерба, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды.

Раздел 2. Загрязнение почв экотоксикантами органического происхождения. ПАУ, ПАВ.

Загрязнение экотоксикантами органического происхождения. Канцерогенные полициклические углеводороды (ПАУ), состав, свойства. Токсическое действие ПАУ на живые организмы. Источники поступления ПАУ в окружающую среду. Механизмы трансформации ПАУ в окружающей среде. Самоочищение природных сред от ПАУ. Полихлорированные бифенилы. Состав и свойства. Источники поступления в окружающую среду. Механизмы трансформации в биосфере. Самоочищение биосферы от полихлорбифенилов. Загрязнение биосферы поверхностно-активными загрязняющими веществами, трансформация в природных средах. Детоксикация почв, загрязненных органическими полиароматическими углеводородами.

Раздел 3. Загрязнение городских почв

Городские природно-техногенные комплексы и их загрязнение. Городские почвы и их экологические функции. Загрязняющие вещества городов и промышленных центров. Источники загрязнения городских почв, закономерности распространения загрязняющих веществ.

Раздел 4. Учет экологического качества почв при экономической оценке земель

Понятие экологического качества/состояния почвы. Нормативные правовые акты РФ, регламентирующие учет экологического качества почв при оценке земель. Региональные стратегии экономического развития и окружающая среда: почвенно-ресурсный аспект. Территориальное планирование и использование почвенно-земельных ресурсов. Методические подходы к оценке земли с учетом экологического качества почв и тенденций на региональном рынке объектов недвижимости (на примере Рязанской области). Методика оценки земель с учетом экологического качества почв для формирования цены земли в регионе. Информационные материалы для учета экологического качества почв и природных, хозяйственных и культурно-исторических особенностей земельных участков.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.03 «Оценка стоимости природных ресурсов и экологического
ущерба окружающей среде»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен применять методы экологического мониторинга и контроля, учитывать и оценивать источники, виды и масштабы негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	
ИД-1 (ПК-3) Знает основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	имеет представление об эколого-экономических основах природопользования
	знает методы и принципы экономической оценки природных ресурсов, а также методы и принципы, используемые при расчетах показателей уровня загрязнения природной среды
	знает методики расчета платежей за пользование отдельными видами ресурсов, расчета экологического ущерба, экономического результата от инвестиционной деятельности
ИД-2 (ПК-3) Умеет выбирать для применения в конкретной ситуации основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	проводит экономическую оценку природных ресурсов и экологических ущербов
	рассчитывает платежи за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей среды
ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками реализации основных методов экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	владеет основами эколого-экономического анализа, а также методами количественной и качественной оценки природных ресурсов
	применяет методики оценки экологической безопасности на уровне предприятия и региона

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	5 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Экономическая оценка природных ресурсов

Тема 1. Введение в экономику природопользования

Понятие, сущность и принципы экономики природопользования. Природные ресурсы как объект экономики природопользования. Экономическое регулирование природопользования. Понятие и сущность экономического механизма природопользования. Методы, механизмы и инструменты экономического регулирования природопользования.

Тема 2. Система экономических оценок природных ресурсов

Определение, функции и принципы экономической оценки природных ресурсов. Основные виды экономической оценки природных ресурсов: рентная, затратная, рыночная, концепция альтернативной стоимости, концепция общей экономической ценности — их содержание, преимущества, недостатки.

Тема 3. Экономическая оценка лесных ресурсов

Основные характеристики лесных ресурсов, их распределение. Классификация лесных ресурсов. Кадастровая оценка. Экономическая оценка лесных ресурсов.

Тема 4. Экономическая оценка земельных ресурсов

Основные характеристики земельных ресурсов, их распределение. Классификация земельных ресурсов. Экономическая оценка земельных ресурсов.

Тема 5. Экономическая оценка минеральных ресурсов

Основные характеристики минеральных ресурсов, их распределение. Классификация минеральных ресурсов. Экономическая оценка минеральных ресурсов.

Тема 6. Экономическая оценка водных и биоресурсов

Основные характеристики водных и биоресурсов, их распределение. Классификация водных и биоресурсов. Экономическая оценка водных и биоресурсов.

Раздел 2. Система платежей в природопользовании

Тема 7. Расчет издержек

Расчет издержек предприятия, связанных с использованием природных ресурсов. Система экологических налогов.

Тема 8. Структура платежей в области природопользования

Природоохранные лимиты. Разработка структуры платежей в области природопользования.

Система платежей за загрязнение окружающей среды в РФ. Проблемы платного природопользования в России.

Тема 9. Платежи за загрязнение окружающей среды

Система платежей в области природопользования в России. Источники платежей за загрязнение окружающей среды. Расчет платы за загрязнение окружающей среды.

Раздел 3. Экономическая оценка экологического ущерба

Тема 10. Методология оценки эколого-экономического ущерба

Понятия экологического и экономического ущербов. Методы оценки экологического ущерба (метод экспертной оценки, метод прямого счета, метод косвенной оценки, метод рыночной оценки, метод энергетической оценки). Методы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды (метод контрольных районов, аналитический метод, комбинированный метод).

Тема 11. Расчет экономического ущерба от загрязнения атмосферы и водоемов, загрязнения и нарушения почв и земель

Методика экономического ущерба от загрязнения атмосферы и водоемов, загрязнения и нарушения почв и земель.

Тема 12. Расчет предотвращенного экономического ущерба от загрязнения атмосферы и водоемов, загрязнения и нарушения почв и земель

Методика расчета предотвращенного экономического ущерба от загрязнения атмосферы и водоемов, загрязнения и нарушения почв и земель.

Раздел 4. Методология эколого-экономического анализа

Тема 13. Методы диагностики экологического состояния предприятий

Алгоритм проведения анализа экологического состояния с различной степенью детальности. Формирование системы показателей, отражающих различные аспекты деятельности предприятия. Система ранжирования предприятий при эколого-экономических оценках. Оценка экологизации природопользования предприятия.

Расчет эколого-экономической эффективности природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий. Управление природопользованием на предприятии. Экологический паспорт предприятия. Учет природопользования и отчетность предприятия.

Тема 14. Оценка экологической безопасности

Система критериев экологической безопасности промышленного производства. Комплексные показатели оценки экологической безопасности (коэффициент нормативной экологической опасности, показатель превышения нормативной зоны, показатели превышения нормативных объемов выбросов, сбросов, коэффициент ценности территории).

Тема 15. Региональная экологическая безопасность

Оценка региональной экологической безопасности. Показатели экологической безопасности промышленного производства региона. Показатели ресурсных балансов региона. Понятие, сущность и принципы экономики природопользования. Природные ресурсы как объект экономики природопользования. Методы, механизмы и инструменты экономического регулирования природопользования. Определение, функции и принципы экономической оценки природных ресурсов. Экономическая оценка лесных ресурсов. Экономическая оценка земельных ресурсов. Расчет издержек предприятия, связанных с использованием природных ресурсов. Система платежей за загрязнение окружающей среды в РФ. Расчет платы за загрязнение окружающей среды. Методы оценки экологического ущерба (метод экспертной оценки, метод прямого счета, метод косвенной оценки, метод рыночной оценки, метод энергетической оценки). Методы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды (метод контрольных районов, аналитический метод, комбинированный метод).

Методика экономического ущерба от загрязнения атмосферы водоемов, загрязнения и нарушения почв и земель. Методика расчета предотвращенного экономического ущерба от загрязнения атмосферы и водоемов, загрязнения и нарушения почв и земель.

Комплексная оценка социально-эколого-экономической эффективности мероприятий по оптимизации техносферы оценки эффективности природоохранных мероприятий промышленных предприятий.

Расчет эколого-экономической эффективности природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий. Система критериев экологической безопасности промышленного производства. Эколого-экономические показатели оценки экологической безопасности на региональном уровне.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.04 «Водная экология, рациональное водопользование
и технологии очистки загрязненных вод»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выявлять и анализировать экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	
ИД-1 (ПК-1) Знает основные подходы к выявлению и анализу экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Знание принципов организации системы рационального водопользования, методов водоочистки и водоподготовки и их аппаратного оформления
ИД-2 (ПК-1) Умеет выявлять и объяснять отдельные экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	Умение выявлять возможность использования основных технологий предотвращения и снижения экологических воздействий на водную среду
ИД-3 (ПК-1) Владеет отдельными методами анализа и ситуационной оценки экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Владение методами анализа состояния водных ресурсов для обеспечения их максимально эффективного использования
ПК-2 Способен осуществлять анализ и выбор отдельных технологий обеспечения экологической безопасности для применения в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ПК-2) Знает особенности применения отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Знание особенностей применения технологий рационального водопользования и очистки загрязненных вод в организации
ИД-2 (ПК-2) Умеет анализировать возможности применения и эффективность отдельных технологий обеспечения экологической безопасности в конкретной ситуации	Умение обосновывать и рекомендовать к применению в организации технологий рационального водопользования и очистки загрязненных вод
ИД-3 (ПК-2) Владеет методами выбора отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Владение методами выбора технологий рационального водопользования и очистки загрязненных вод

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	5 семестр
Экзамен	6 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Водная экология. Организация рационального водопользования

Тема 1. Сущность и задачи дисциплины «Водная экология, рациональное водопользование и технологии очистки загрязненных вод». Вода как компонент природы

Водная экология. Развитие учения о воде. Российские и иностранные ученые-гидрологи. Появление учения о водопользовании. Современная структура науки о водопользовании. Роль воды в возникновении жизни на Земле. Место воды в современной природе. Классификация природных вод. Гидрологические, гидрохимические и гидрографические режимы природных вод. Зональность вод как мест обитания живых организмов. Фотогидросфера. Дисфотогидросфера. Афотогидросфера. Водные организмы. Водные экосистемы. Особенности использования воды как ресурса экосистемами.

Тема 2. Роль воды в хозяйственной деятельности человека. Водопотребление. Экологические проблемы использования воды

Вода как экономический ресурс. Вода как фактор производства. Свойства воды, определяющие ее пригодность в хозяйственном водопользовании. Направления использования воды в жилищно-коммунальной сфере. Направления использования воды в производстве. Динамика потребления воды за прошедшие периоды. Структура водопотребления по отраслям хозяйственной деятельности человека. Водная инженерия. Гидротехническое строительство. Гидротехнические сооружения. Проблемы истощения пресных наземных вод. Проблемы истощения пресных подземных вод. Проблемы морского водопользования. Общие подходы к организации рационального водопользования. Структура рационального водопользования.

Тема 3. Законодательные основы рационального водопользования в России. Ответственность по водопользованию на предприятии

Принципы водного законодательства. Основные понятия. Права и обязанности собственников водных объектов, водопользователей при использовании водных объектов. Цели и виды водопользования. Государственный надзор в области использования и охраны водных объектов. Государственный мониторинг водных объектов. Государственный водный реестр. Водоохранные зоны. Схемы комплексного использования и охраны водных объектов. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты. Источники загрязнения. Санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам. Ответственность за нарушение требований к охране водных объектов. Место отчетности по водопользованию в общей системе экологической отчетности предприятия. Структура и виды отчетности по водопользованию на предприятии. Особенности составления и ведения отчетности по водопользованию на предприятии. Особенности предоставления предприятием отчетности по водопользованию надзорно-контрольным органам.

Тема 4. Инженерные мероприятия водосбережения

Концепция водосбережения в жилищно-коммунальной сфере и на предприятиях. Инженерные методы и оборудование водосбережения. Организация управления жилищно-коммунальным водопользованием в Российской Федерации. Водохозяйственный менеджмент на предприятиях. Общие особенности проектирования мероприятий рационального водопользования. Особенности реализации мероприятий рационального водопользования.

Раздел 2. Особенности образования сточных вод. Технологии очистки загрязненных вод.

Тема 5. Особенности организованного и неорганизованного отвода сточных вод в водные объекты. Особенности растворения сточных вод в воде водного объекта. Критерии безопасности сточных вод для сброса в водные объекты. Необходимая степень очистки сточных вод

Сточные воды: понятие, классификация. Показатели качества воды. Характеристика состава и свойств сточных вод по отраслям: теплоэнергетика. Характеристика состава и свойств сточных вод по отраслям: черная и цветная металлургия.

Принципиальная схема сброса сточных вод в водоем и ее описание. Общие условия выпуска сточных вод в поверхностные водоемы. Особенности сброса сточных вод в городскую канализацию. Водоохранные зоны. Понятия створа выпуска, створа смешения, расчетного створа смешения, расчет максимальной концентрации вредных веществ в пятне сточных вод и расстояния от створа выпуска до расчетного створа смешения. Система критериев безопасности сточных вод для сброса в водные объекты. Санитарные

требования к качеству сточных вод для сброса в водоемы культурно-бытового назначения. Санитарные требования к качеству сточных вод для сброса в водоемы рыбохозяйственного назначения. Санитарные требования к качеству сточных вод для сброса в морские водоемы. Определение необходимой степени очистки сточных вод: невыгодные гидрологические условия, необходимая степень очистки и ее связь с санитарными требованиями для проточных водоемов. Определение необходимой степени очистки сточных вод для спуска их в непроточные водоемы. Расчет необходимой степени очистки и суммарного эффекта воздействия нескольких загрязняющих веществ в сточной воде.

Тема 6. Характеристика промышленных загрязнений гидросферы Методы и оборудование очистки сточных вод. Построение технологических схем очистки сточных вод

Общая характеристика промышленных загрязнений гидросферы. Классификация веществ, загрязняющих сточные воды, и соответствующая классификация методов очистки сточных вод от данных веществ. Методы очистки сточных вод: отстаивание, флотация, фильтрование, осветление во взвешенном слое осадка, центробежные методы, коагуляция, флокуляция, электрические методы, дистилляция, ионный обмен, обратный осмос, замораживание, реагентные методы, экстракция, ректификация, адсорбция, биологическое окисление, жидкофазное окисление, парофазное окисление, радиационное окисление, озонирование, хлорирование. Описание основных методов очистки сточных вод от растворенных газов. Описание основных методов обеззараживания сточных вод. Описание методов устранения и уничтожения сточных вод. Принципы выбора оборудования очистки сточных вод и определения последовательности его установки. Описание данных для расчета и проектирования сооружений очистки сточных вод. Схема вариантов технологических схем очистки сточных вод при различных условиях.

Тема 7. Методы и оборудование очистки природных и искусственных водных объектов от загрязнений

Методы сбора загрязняющих веществ с поверхности водоема. Методы сбора загрязняющих веществ со дна водоема. Землеройные снаряды. Драги. Использование растений для поглощения загрязняющих веществ из воды водоема. Использование микроорганизмов для поглощения загрязняющих веществ из воды водоема.

Тема 8. Замкнутые системы промышленного водоснабжения (водооборотные системы)

Системы оборотного водоснабжения (СОВ): понятие, виды СОВ, показатели эффективности функционирования СОВ. Замкнутые системы водного хозяйства (ЗСВХ): ЗСВХ промышленных предприятий, ЗСВХ территориально-промышленного комплекса. Нормы проектирования СОВ: общие указания, баланс воды в системах, требования к качеству оборотной воды, борьба с цветением воды и биологическим обрастанием в СОВ, предотвращение карбонатных отложений в СОВ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.05 «Обращение с отходами производства и потребления»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выявлять и анализировать экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	
ИД-1 (ПК-1) Знает основные подходы к выявлению и анализу экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Знание принципов организации системы обращения с отходами производства и потребления
ИД-2 (ПК-1) Умеет выявлять и объяснять отдельные экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	Умение выявлять проблемы природных, техногенных и урбосистем, связанных с негативным влиянием отходов производства и потребления
ИД-3 (ПК-1) Владеет отдельными методами анализа и ситуационной оценки экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Владение методами анализа и ситуационной оценки экологических проблем природных, техногенных и урбосистем, связанных с негативным влиянием отходов производства и потребления
ПК-2 Способен осуществлять анализ и выбор отдельных технологий обеспечения экологической безопасности для применения в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ПК-2) Знает особенности применения отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Знание принципов проектирования полигонов для захоронения отходов, разработки малоотходных технологий, способов организации линий по переработки и утилизации отходов
ИД-2 (ПК-2) Умеет анализировать возможности применения и эффективность отдельных технологий обеспечения экологической безопасности в конкретной ситуации	Умение выбирать методы переработки и утилизации отходов, рекультивации территорий и пространств
ИД-3 (ПК-2) Владеет методами выбора отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Владение методами выбора технологий переработки и утилизации отходов

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	6 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая характеристика отходов

Тема 1. Характеристика промышленных и бытовых отходов

Классификация отходов по отраслям экономики. Отходы производства. Отходы потребления. Химический состав твердых и жидких отходов. Физические и механические свойства твердых и жидких отходов.

Тема 2. Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.

Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Экологический контроль в системе обращения с отходами. Стандартизация, сертификация и лицензирование в системе обращения с отходами. Разработка нормативов образования отходов. Инструкция по обращению с отходами производства. Разрешение на хранение и захоронение отходов производства. Документация на перевозку отходов.

Тема 3. Особенности организованного и неорганизованного отвода отходов в окружающую среду

Особенности образования отходов производства и потребления. Система погрузки и перевозки отходов на транспорте. Коммунальный и промышленный транспорт для перевозки отходов. Транспортировка опасных отходов. Логистика транспортировки отходов. Санкционированное складирование отходов. Несанкционированные свалки отходов.

Тема 4 Критерии безопасности отходов для организации их складирования или вторичного использования

Критерии безопасности отходов. Класс опасности отхода и методы его расчета. Паспорт опасного отхода. Требования к отходам, предназначенным для складирования. Требования к отходам, предназначенным для повторного использования.

Тема 5. Необходимая степень переработки отходов для их складирования или вторичного использования

Определение конечных параметров перерабатываемых отходов. Расчет необходимой степени переработки отходов. Гравиметрическая оценка степени переработки отходов. Требования к компактности отходов.

Раздел 2. Технологии обращения и переработки отходов

Тема 6. Методы и оборудование складирования отходов

Классификация методов захоронения опасных твердых промышленных отходов. Захоронение отходов в подземных хранилищах. Захоронение отходов на поверхности земли. Захоронение отходов на дне водоемов. Захоронение отходов в подземных пустотах. Контейнерное захоронение опасных отходов. Полигоны. Компостные ямы. Иловые площадки. Шламонакопители. Хвостохранилища. Отвалоохранилища.

Тема 7. Методы и оборудование переработки отходов для их вторичного использования

Переработка твердых отходов промышленности. Классификация твердых отходов промышленности. Обработка твердых отходов промышленности: дробление (щековые дробилки, дробилки с подвешенным валом и крутым конусом, грибовидные дробилки, валковые дробилки), измельчение, классификация и сортировка, окускование (гранулирование, таблетирование, брикетирование, высокотемпературная агломерация), смешение порошкообразных и пастообразных отходов промышленности, обогащение (гравитационное обогащение, обогащение промывкой, магнитное обогащение, электрическое обогащение, инерционное обогащение). Ликвидация твердых отходов промышленности: сжигание, деградация (биodeградация, фотодеградация).

Тема 8. Построение технологических схем переработки отходов для их вторичного использования

Основные технологические схемы переработки, использования и ликвидации твердых отходов производства и потребления. Использование различия свойств отходов для выбора оборудования их переработки. Методы выбора оборудования переработки отходов в зависимости от свойств оборудования. Принципы и методы построения технологических схем переработки и утилизации твердых и жидких отходов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.06 «Энергоресурсосберегающие экологические технологии
и альтернативные экологические источники энергии»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выявлять и анализировать экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	
ИД-1 (ПК-1) Знает основные подходы к выявлению и анализу экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Знает основные направления энергоресурсосбережения
ИД-2 (ПК-1) Умеет выявлять и объяснять отдельные экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	Умеет выявлять устройства и оборудование с повышенной энергоемкостью, технологические процессы с повышенной ресурсоемкостью
ИД-3 (ПК-1) Владеет отдельными методами анализа и ситуационной оценки экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Владеет методами анализа энергоресурсосбережения в результате внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации
ПК-2 Способен осуществлять анализ и выбор отдельных технологий обеспечения экологической безопасности для применения в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ПК-2) Знает особенности применения отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Знает энергоресурсосберегающие технологические процессы и режимы производства продукции в организации
ИД-2 (ПК-2) Умеет анализировать возможности применения и эффективность отдельных технологий обеспечения экологической безопасности в конкретной ситуации	Умеет обосновывать и рекомендовать к применению в организации энергосберегающие, малоотходные и безотходные, ресурсосберегающие технологии
ИД-3 (ПК-2) Владеет методами выбора отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Владеет методами выбора энергосберегающих, малоотходных и безотходных технологий

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	6 семестр
Экзамен	7 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Энергетические ресурсы планеты.

Энергетика, энергосбережение и энергетические ресурсы. основные понятия. Классификация энергетических ресурсов планеты. Распределение энергетических ресурсов по планете. Резервы, ресурсы, мировое потребление горючих ископаемых и оценка возможной продолжительности их использования. Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии. Производство теплоты. Производство электрической энергии. Технологии производства электроэнергии на тепловых электростанциях. Автономное энергоснабжение. Актуальность энергосбережения. Государственная политика в области повышения эффективности использования различных источников энергии.

Раздел 2. Нетрадиционные источники энергии.

Перспективы солнечной энергетики. Область использования. Гелиотехнические установки. Солнечные электростанции. Ветроэнергетика. Преимущества и недостатки ветроэнергетических установок, область использования. Преимущества и недостатки гидротермальных и петротермальных источников. Области использования геотермальных вод. Приливные ГЭС, использование энергии морских волн и течений. Водородная энергетика. Атомная энергетика.

Раздел 3. Биоэнергетика.

Основные сферы биоэнергетической отрасли. Технологии энергетической переработки биомассы. Источники биомассы. Биогазовые установки. Процессы анаэробной ферментации биосырья.

Раздел 4. Аккумуляирование энергии.

Аккумуляирование энергии в системах энергоснабжения потребителей. Принципы теплового аккумуляирования и используемые теплоаккумуляующие материалы. Разработка энергосистем на основе возобновляемых источников с фазопереходным аккумуляированием тепла. Водородные технологии аккумуляирования энергии.

Раздел 5. Потери энергии при транспортировке жидкостей и газов. Потери энергии при ее транспортировке.

Тепловая изоляция. Оптимизация насосного оборудования. Транспортировка первичных энергоносителей, теплоты и электроэнергии. Основные виды потерь, возникающих при транспортировании тепло- и электроэнергии. Техническое состояние трубопроводов и энергосбережение.

Раздел 6. Рекуперация тепла.

Вторичные энергетические ресурсы. Основные группы вторичных энергетических ресурсов. Теплообменные аппараты для утилизации вторичных энергоресурсов.

Раздел 7. Энергетический аудит

Нормативно-законодательная база энергетического аудита. Задачи и методы энергетического обследования промышленного предприятия. Энергетический баланс предприятия. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов. Инструментальное обеспечение энергетического аудита. Энергетический паспорт предприятия. Мероприятия по повышению энергоэффективности систем энергопотребления. Энергосбережение в тепло-технологиях.

Раздел 8. Ресурсосберегающие технологии

Определение технологического процесса. Понятие об энерго- и ресурсосберегающих технологиях. Малоотходные технологии. Методы для определения технологических систем и подсистем. Безотходная технология в цикле сырьё- производство – вторичные материальные ресурсы – потребление. Законодательная нормативная база в области ресурсосбережения. Определение безотходности технологической системы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.07 «Аналитические методы экологического мониторинга и контроля»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен применять методы экологического мониторинга и контроля, учитывать и оценивать источники, виды и масштабы негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	
ИД-1 (ПК-3) Знает основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	знает теоретические основы экологического мониторинга, основные методы инструментального анализа
	знает методы отбора проб и проведение аналитических измерений вредных выбросов в окружающую среду
ИД-2 (ПК-3) Умеет выбирать для применения в конкретной ситуации основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	выбирает и применяет аналитические методы экологического мониторинга и контроля в зависимости от конкретной ситуации
	выполняет в общем виде экологический контроль состояния природных объектов
ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками реализации основных методов экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	применяет на практике навыки работы на приборах контроля состояния окружающей среды
	применяет на практике навыки выполнения эколого-аналитического эксперимента и обработки экспериментальных данных

Объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	4 семестр	3 семестр	2 курс
Экзамен	5 семестр	5 семестр	3 курс

Содержание дисциплины

Раздел 1. Инструментальные методы анализа

Тема 1. Потенциометрия

Потенциометрические методы. Основные понятия теории сильных электролитов. Уравнения Нернста для электродов различных типов. Классификация электродов по механизму проводимости: металлические и мембранные. Особенности мембранных электродов, их подготовка и хранение. Классификация электродов по назначению: индикаторные электроды и электроды сравнения; важнейшие примеры. Измерение потенциалов. Нормальный элемент Вестона.

Метод потенциометрического титрования: техника работы, кривые титрования и нахождение точки эквивалентности. Применение метода в кислотно-основном, осадительном и окислительно-восстановительном титровании. Преимущества метода, возможность его автоматизации, примеры.

Тема 2. Электрогравиметрия

Понятия об электролизе и сопровождающих его явлениях. Поляризация и деполяризация. Законы фарадея. Выход по току. Установка для электроанализа, функция электродов при выделении металлов и оксидов. Условия выделения одного металла и анализа смесей. Потенциал выделения. Роль pH и комплексообразователей в анализе смесей. Кондуктометрия. Основы метода и области применения. Кондуктометрическое и высокочастотное титрование.

Тема 3. Вольтамперометрия

Ртутный капаящий и твёрдые электроды, области их применения. Прямая (классическая) и косвенная полярография. Схема полярографической установки. Полярограмма, причины осцилляции и остаточного тока. Удаление кислорода. Потенциалы выделения и полуволны. Диффузионный и миграционный токи. Роль фонового электролита. Уравнение ильковича и условия его применимости в количественном анализе. Полярографические максимумы и их устранение. Методы градуировочного графика, стандартов и добавок. Уравнение полярографической волны, определение потенциала полуволны и высоты волны. Качественный анализ, смесей, использование комплексообразования для смещения $E_{1/2}$. Дифференциальная полярография. Применение и преимущества, примеры.

Тема 4 Амперометрическое титрование

Принцип метода. Типы реализуемых реакций. Применение «индикаторов» для определения ионов, невосстанавливающихся на катоде. Преимущество метода, примеры.

Тема 5. Хроматография.

Общие вопросы хроматографии. Открытие хроматографии м.с. Цветом. Понятие об абсорбции, адсорбции, сорбции и десорбции. Уравнение изотермы ленгмюра и закон Генри. Распределение компонентов между фазами. Закон Берло-Нернста. Классификация хроматографических методов по способу перемещения фаз, по технике выполнения и по механизму размещения.

Распределительная хроматография и её разновидности: бумажная и тонкослойная хроматография, газожидкостная и капиллярная хроматография. Техника выполнения. Понятие о α , подвижной и неподвижной фазе. Устройство хроматографа. Виды детекторов. Заполнение колонки и процессы разделения смесей на ней. Понятие о теоретической тарелке, удерживаемом объёме и времени удерживания. Способы качественного и количественного анализа.

Адсорбционная хроматография и её разновидности: газовая и жидкостная хроматография, жидкостная хроматография при высоком давлении. Применение методов в каче-

ственном и количественном анализе, для улавливания летучих веществ, для очистки сточных вод. Понятие о фронтальном элюиционном анализе. Ионообменная хроматография, краткая характеристика, области применения.

Тема 15. Оптические методы. Основные понятия и законы.

Общие вопросы. Понятие о длине волны, частоте колебаний, волновом числе и энергии квантов: их взаимосвязь. Спектр электромагнитных колебаний. Механизм образования атомных спектров. Теория бора, её проверка и значение для понимания периодического закона Д. И. Менделеева.

Механизм образования молекулярных спектров. Молекулярная спектроскопия в видимой, УФ-и ИК - области. Принципиальная схема спектрофотометра. Закон Ламберта – Бугера - Бера. Анализ одно- и многокомпонентных систем. Последовательность фотометрических измерений. Методы анализа: градуировочного графика, добавок и дифференциальный метод. Классификация оптических методов.

Ультрафиолетовая спектроскопия. Спектральные области УФ- спектроскопии: вакуумный, дальний и ближний ультрафиолет. Практические вопросы УФ - спектроскопии, выбор растворителей, материал кювет, источники света и его разложение в спектр, детектирование излучения, прошедшего через кювету с исследуемым раствором. Применение УФ - спектроскопии.

Инфракрасная спектроскопия. Спектральная область ИК- спектроскопии. Типы колебаний: валентные и деформационные. Основные спектральные линии и обертоны. Аналитическая область спектра и область фингерпринта. Схема ИК - спектрофотометра и его основные детали: глобар, штифт Нернста, кюветы и призмы. Категоричность отрицательных и недостаточность положительных выводов из результатов анализа. ИК- спектроскопия в определении структуры органических соединений и количественном анализе. Метод базовой линии.

Тема 7. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектрометрия

Атомно-абсорбционная спектрометрия. Развитие инструментальных методов в связи с требованиями практики к чистоте веществ. Принцип ААС и его реализация: атомизация вещества, генерирование излучения, измерение аналитического сигнала. Источники излучения. Возможность использования ААС в многоэлементном анализе. Практика анализа: выбор аналитической линии, методы градуировочного графика и добавок. Преимущество и недостатки метода ААС, области применения метода. Атомно-эмиссионная спектрометрия. Принцип метода и способа возбуждения спектров: плазменное, электротермическая и лазерное. Понятие о плазме. Связь интенсивности спектральных линий с концентрацией определяемого вещества. Роль метода в многоэлементном анализе. Основные приборы: пламенный фотометр, стилоскоп, спектроскоп, квантометры. Помехи в анализе и их устранение.

Раздел 2.

Тема 8. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль

Общие представления о мониторинге окружающей среды. Классификации систем мониторинга. Глобальный, национальный, региональный, локальный, фоновый мониторинг. Общие теоретические и методологические принципы организации систем мониторинга. Цели и задачи экологического мониторинга. Структурная схема мониторинга. Концепция эколого-аналитического контроля. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Структура. Цели. Задачи.

Автоматизированная информационная система мониторинга. Структура. Математическое обеспечение.

Экологический контроль. Виды экологического контроля: государственный, муниципальный, общественный, производственный. Отличие экологического мониторинга от экологического контроля.

Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. Контактные методы контроля окружающей среды (классические методы химического анализа, современные методы инструментального анализа).

Дистанционные методы контроля окружающей среды: аэрокосмические и геофизические.

Биологические методы контроля окружающей среды. Биоиндикация. Методы биоиндикации: патолого-анатомический и гистологические методы, эмбриональные, иммунологические, генетические методы.

Биотестирование. Методы биотестирования. Виды биотестов. Основные нормативные документы по биотестированию в России.

Тема 9. Экологическое нормирование и экологическая безопасность.

Концепция национальной безопасности России. Концепция приемлемого риска, классификация рисков и их расчет. Методы анализа потенциально опасных технологических объектов. Мероприятия по уменьшению экологических рисков.

Сущность экологического нормирования. Структура экологических нормативов. Отражение требований экологической безопасности в нормативах по защите окружающей среды. Экологическая отчетность. Система экологических стандартов и технологических регламентов.

Тема 10. Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха. Стандарты качества атмосферного воздуха. Шкала экологического состояния атмосферы. Организация наблюдений за уровнем загрязненности атмосферы. Отбор проб воздуха. Выбор мест отбора проб воздуха, периодичность отбора, выбор способа отбора. Контроль за соблюдением ПДК.

Аппаратура и методики отбора проб (аспирационные устройства: ротационные воздуходувки, диафрагменные насосы, расходомеры, фильтры, сорбционные трубки, погложительные сосуды, охлаждаемые ловушки). Типы аспираторов. Стандартные смеси вредных веществ с воздухом. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия.

Тема 11. Контроль загрязнения водных объектов.

Состав гидросферы. Источники и загрязнители гидросферы. Нормирование качества воды в водоемах. Организация контроля качества воды. Пункты контроля I, II, III, IV категорий. Место отбора проб. Отбор проб воды. Программы контроля качества воды, программы характеристики качества воды, программы исследования причин загрязнения. Частота отбора проб. Классы качества воды. Перечень контролируемых ингредиентов в поверхностных водах Тамбовской области. Типы отбираемых проб. Виды проб и виды отбора проб. Способы отбора проб. Устройства для отбора проб воды (проботборники). Подготовка проб к хранению. Транспортирование проб. Методы контроля загрязнения водных объектов.

Тема 12. Контроль загрязнения почв. Геохимические исследования.

Оценка степени загрязнения почв. Требования к контролю загрязнения почв. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Классификация почв по степени загрязнения. Степень устойчивости почвы к химическим загрязняющим веществам. Перечень показате-

телей химического загрязнения почв. Перечень источников загрязнения. Классы опасности химических веществ, попадающих в почву. Санитарное состояние почвы. Отбор проб и методы контроля загрязнения почв. Устройства отбора почвы и грунта.

Тема 13. Радиометрический анализ.

Методы регистрации ионизирующих излучений. Ионизационный метод. Счетчики Гейгера-Мюллера. Сцинтилляционный метод. Схема жидкостного сцинтилляционного счетчика. Люминесцентный метод. Фотографический и химический методы

Тема 14. Статистическая обработка результатов аналитических измерений.

Метрологическое обеспечение и обработка результатов аналитических измерений, систематические и аналитические ошибки. Стандартные отклонения. Дисперсия. Критерий Стьюдента. Доверительный интервал. Воспроизводимость, точность и правильность аналитических измерений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.08 «Лабораторный экологический контроль»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен применять методы экологического мониторинга и контроля, учитывать и оценивать природные объекты и системы, источники, виды и масштабы негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	
ИД-1 (ПК-3) Знает основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки природных объектов и систем, источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	<p>знает порядок проведения производственного экологического контроля в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды</p> <p>знает порядок составления документации по производственному экологическому контролю в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды</p>
ИД-2 (ПК-3) Умеет выбирать для применения в конкретной ситуации основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки природных объектов и систем, источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	<p>умеет проводить основные операции производственного экологического контроля</p> <p>умеет разрабатывать планы проведения производственного экологического контроля</p>
ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками реализации основных методов экологического мониторинга и контроля, учета и оценки природных объектов и систем, источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	<p>владеет основными методами формирования документации, содержащей сведения о фактических объемах или массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, об уровнях физического воздействия и о методиках (методах) измерений</p> <p>владеет основными приемами подготовки документации, содержащей сведения об обращении с отходами производства и потребления</p> <p>владеет основными приемами подготовки документации, содержащей сведения о состоянии окружающей среды, местах отбора проб, методиках (методах) измерений</p> <p>владеет основными технологиями контроля состояния окружающей среды в районе расположения организации</p>

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
------------------	-------

Содержание дисциплины

Раздел 1. Порядок проведения и рабочая документация по лабораторному экологическому контролю на предприятии.

Документы по организации экологической службы предприятия: приказ руководителя о создании службы, приказ руководителя о назначении руководителя службы, должностные инструкции, документы, подтверждающие необходимую профессиональную подготовку работников службы.

Рабочая документация производственного экологического контроля: нормативные документы, первичная учетная документация, планы мероприятий в части охраны атмосферного воздуха, поверхностных вод. Правоустанавливающие и лицензионные документы, договоры. Материалы предыдущих проверок и заключений.

Государственная статистическая отчетность на предприятии:

№ 18-кс «Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»;

№ 2-ос «Сведения о выполнении водоохраных работ на водных объектах»

№ 4-ос «Сведения о текущих затратах на охрану природы, экологических и природоохранных платежах»;

№ 2-тп (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха»;

№ 2-тп (водхоз) «Сведения об использовании воды»;

№ 2-тп (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировке и размещении отходов производства и потребления».

Документы по результатам осуществления государственного экологического контроля: журнал регистрации проверок; акты проверок; протоколы об административных правонарушениях, приостановках и разрешениях на возобновление работ; приказы об устранении нарушений и отчеты о выполнении предписаний; переписка с контролирующими органами.

Раздел 2. Организация и проведение производственного экологического контроля на предприятии.

Требования Федерального закона «Об охране окружающей среды» к субъектам хозяйственной и иной деятельности о предоставлении сведений о лицах, ответственных за проведение производственного экологического контроля, об организации экологических служб, а также результатах производственного экологического контроля.

Документация производственного экологического контроля. Организация эколого-аналитического контроля на предприятии. Техническое оснащение лаборатории и персонала. Методическое обеспечение аналитической работы. Параметры среды и ингредиенты, подлежащие контролю, сроки проведения наблюдений. Регистрационные документы проведения наблюдений аналитического контроля, отчетность.

Раздел 3. Воздухоохранная деятельность на предприятии. Контроль загрязнения атмосферного воздуха

Воздухоохранная деятельность на предприятии. Разработка и утверждение проекта «охрана атмосферы и предельно-допустимые выбросы (ПДВ)», порядок получения разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу. План-график контроля за соблюдением нормативов ПДВ на источниках выбросов и ПДК в контрольных точках. Проект «Обоснование санитарно-защитной зоны предприятия». Паспорт газоочистных установок (ГОУ), график планово-предупредительных ремонтов газоочистных и пылеулавливающих установок, журналы учета их работы и должностные инструкции персонала, обслужива-

ющего ГОУ. ПОД-1 «Журнал учета стационарных источников загрязнения и их характеристики», другая первичная учетная документация на предприятии. Планы мероприятий по предупреждению аварийных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и по временному сокращению выбросов загрязняющих веществ во время НМУ. Учет передвижных источников атмосферных выбросов: журналы учета использования транспорта, ежедневного расхода горючего, пройденного километража, измерений на соответствие двигателей экологическим требованиям. Порядок заполнения форм 2-тп (воздух).

Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха. Стандарты качества атмосферного воздуха. Шкала экологического состояния атмосферы. Организация наблюдений за уровнем загрязненности атмосферы. Отбор проб воздуха. Выбор мест отбора проб воздуха, периодичность отбора, выбор способа отбора. Контроль за соблюдением ПДК.

Аппаратура и методики отбора проб (аспирационные устройства: ротационные воздуходувки, диафрагменные насосы, расходомеры, фильтры, сорбционные трубки, поглотительные сосуды, охлаждаемые ловушки). Типы аспираторов. Стандартные смеси вредных веществ с воздухом. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия.

Раздел 4. Водоохранная деятельность на предприятии. Контроль загрязнения водных объектов.

Лицензионное дело, лицензия и договор на пользование водными объектами. Балансовая схема водоснабжения и водоотведения с указанием и нумерацией мест приема и сбора воды и точек передачи ее другим потребителям. Договор на использование городской системы водоснабжения и канализации.

Лимиты водопотребления и водоотведения при сбросе сточных вод в поверхностные объекты. Порядок разработки и утверждения проекта нормативов допустимых выбросов (ПДС) в окружающую среду со сточными водами. Паспорт водного хозяйства предприятия, допустимый сброс (ДС) загрязняющих веществ, отведение в систему городской канализации. План-график аналитического контроля за соблюдением нормативов сброса загрязняющих веществ. Паспорт очистных сооружений. Журнал учета водопотребления и качества сбрасываемых вод: №ПОД-11, №ПОД-12, №ПОД-13. Планы ликвидации аварий на случай загрязнения водного объекта.

Нормирование качества воды в водоемах. Организация эколого-аналитического контроля качества воды. Отбор проб воды. Программы контроля качества воды, программы характеристики качества воды, программы исследования причин загрязнения. Частота отбора проб. Перечень контролируемых ингредиентов в очищенных сточных водах. Типы отбираемых проб. Виды проб и виды отбора проб. Способы отбора проб. Устройства для отбора проб воды (пробоотборники). Подготовка проб к хранению. Транспортирование проб. Методы контроля загрязнения водных объектов.

Раздел 5. Безопасное обращение с отходами на предприятии. Контроль загрязнения почв.

Порядок обращения с отходами производства на предприятии. Приказы о назначении лиц, допущенных к работе с опасными отходами, порядок их обучения и переподготовки. Лицензии на деятельность по обращению с опасными отходами, выписки из реестра на данный вид деятельности, положительное заключение государственной экологической экспертизы материалов обоснования намечаемой деятельности по обращению с опасными отходами. Порядок разработки и утверждения проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Лимиты размещения отходов и паспорта опасных отходов. Перечень отходов, образующихся на предприятии, в соответствии с федераль-

ным классификационным каталогом отходов, материалы по определению класса опасности отходов. Договоры на размещение, переработку, обезвреживания отходов со сторонними организациями. Свидетельство о регистрации объекта размещения отходов в государственном реестре размещения отходов. Справки, накладные, квитанции, письма о количестве и виде отходов, отправленных на размещение, переработку и обезвреживание.

Оценка степени загрязнения почв. Требования к контролю загрязнения почв. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Классификация почв по степени загрязнения. Степень устойчивости почвы к химическим загрязняющим веществам. Перечень показателей химического загрязнения почв. Перечень источников загрязнения. Классы опасности химических веществ, попадающих в почву. Санитарное состояние почвы. Отбор проб и методы контроля загрязнения почв. Устройства отбора почвы и грунта.

Раздел 6. Охрана окружающей среды на предприятиях отдельных отраслей производства.

Вопросы охраны окружающей среды и практики работы экологических служб предприятий отдельных отраслей хозяйственной деятельности (на примере ОАО «Пигмент», ОАО «Галвис», ОАО «НИИХИМПолимер» и др.)

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.09 «Основы промышленной экологии»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен применять принципы и реализовывать отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия	
ИД-1 (ПК-4) Знает основные принципы и отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия	знает производственную и организационную структуру организации и перспективы ее развития знает инженерные методы и средства охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
ИД-2 (ПК-4) Умеет применять принципы, отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия в конкретных экологических ситуациях	умеет определять технологические процессы, оборудование, технические способы, методы в качестве наилучшей доступной технологии в организации, оказывающей наименьшее влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду и здоровье человека
	умеет применять методы по снижению негативного воздействия на окружающую среду при производстве новой продукции
ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками реализации отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий	владеет навыками определения необходимой степени снижения уровня воздействия организации на окружающую среду
	владеет навыками разработки технологических схем реализации инженерных решений в сфере охраны окружающей среды

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	4 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая характеристика загрязнений атмосферы

Тема 1. Характеристика загрязнений атмосферы

Общая характеристика загрязнений атмосферы. Загрязнения атмосферы от промышленных производств и других отраслей: теплоэнергетика, черная металлургия, цветная металлургия, транспорт, химическое, нефтехимическое, нефте- и газоперерабатывающие

производства, производство строительных материалов, целлюлозно-бумажное и деревообрабатывающее производства, сельское хозяйство.

Производственная и организационная структура организации, процессы, операции и оборудование, являющиеся источниками выбросов в атмосферу и оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду и здоровье человека.

Тема 2. Особенности организованного и неорганизованного отвода газовых выбросов в атмосферу

Технологии организованного отвода газовых выбросов в атмосферу. Дымовые трубы. Вентиляционные патрубки. Цеховые «фонари». Особенности неорганизованного отвода газовых выбросов в атмосферу. Санитарно-защитные зоны.

Схема загрязнения атмосферы одним источником, зоны загрязнения и их сущность. Зависимость направления движения струи газо-дымовых выбросов из трубы от скорости ветра, температуры воздуха и высоты трубы. Горячие и холодные выбросы в атмосферу, расчет минимальной высоты заводской трубы, предельно-допустимого выброса, расстояния, на котором достигается максимальная приземная концентрация вредных веществ, опасной скорости ветра. Расчет максимальной приземной концентрации вредных веществ при скорости ветра, отличающейся от опасной скорости ветра, расстояния, на котором достигается данная концентрация, концентраций вредных веществ на некотором расстоянии по оси факела выброса и по перпендикуляру к оси факела выброса.

Тема 3. Технологии очистки газовых выбросов для отвода в атмосферу

Основное оборудование газоочистки: инерционные пылеуловители; ротационные пылеуловители; центробежные пылеуловители; фильтры рукавные, рулонные, волокнистые, с жесткими перегородками; фильтры с насыпным слоем – подвижным, неподвижным, псевдооживленным; электрофильтры; газопромыватели полые, насадочные, тарельчатые; газопромыватели ударно-инерционные, центробежные, динамические; скрубберы Вентури, фильтры-туманоуловители, сетчатые брызгоуловители, мокрые электрофильтры; оборудование для конденсационных методов очистки, оборудование термического сжигания; абсорберы поверхностные, барботажные, распыливающие; адсорберы с неподвижным, движущимся и псевдооживленным слоем адсорбента; каталитические реакторы с неподвижным, движущимся и псевдооживленным слоем адсорбента, аппараты каталитического сжигания. Области применения и показатели работы аппаратов газоочистки.

Тема 4. Построение технологических схем очистки газовых выбросов для отвода в атмосферу

Основные принципы построения технологических схем газоочистки: общие положения, влияние фазового состава загрязнений, сложности выделения загрязнений на последовательность очистки, влияние количества загрязняющих веществ, коррозионности, вспомогательных агентов, отклонений от нормальных условий. Использование цифровой среды (информационно-технических справочников, электронных справочных систем и библиотек, информационно-коммуникационной среды «Интернет») для поиска информации о наилучших доступных технологиях очистки газовых выбросов.

Раздел 2. Общая характеристика загрязнений гидросферы

Тема 5. Характеристика загрязнений гидросферы

Общая характеристика загрязнений гидросферы. Сточные воды: понятие, классификация. Показатели качества воды. Характеристика состава и свойств сточных вод по от-

раслям: теплоэнергетика, черная и цветная металлургия, химическая промышленность, строительство, сельское хозяйство и др.

Производственная и организационная структура организации, процессы, операции и оборудование, являющиеся источниками сбросов загрязняющих веществ в водоемы и оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду и здоровье человека.

Тема 6. Особенности организованного и неорганизованного отвода сточных вод в водные объекты

Принципиальная схема сброса сточных вод в водоем и ее описание. Общие условия выпуска сточных вод в поверхностные водоемы. Особенности сброса сточных вод в городскую канализацию. Водоохранные зоны.

Понятия створа выпуска, створа смешения, расчетного створа смешения, расчет максимальной концентрации вредных веществ в пятне сточных вод и расстояния от створа выпуска до расчетного створа смешения.

Тема 7. Критерии безопасности сточных вод для сброса в водные объекты

Система критериев безопасности сточных вод для сброса в водные объекты. Санитарные требования к качеству сточных вод для сброса в водоемы культурно-бытового назначения. Санитарные требования к качеству сточных вод для сброса в водоемы рыбохозяйственного назначения. Санитарные требования к качеству сточных вод для сброса в морские водоемы. Методы расчета величин допустимых сбросов загрязняющих веществ в водоем и расчета индекса загрязнения воды (ИЗВ).

Определение необходимой степени очистки сточных вод: невыгодные гидрологические условия, необходимая степень очистки и ее связь с санитарными требованиями для проточных водоемов. Определение необходимой степени очистки сточных вод для спуска их в непроточные водоемы. Расчет необходимой степени очистки и суммарного эффекта воздействия нескольких загрязняющих веществ в сточной воде.

Тема 8. Технологии очистки сточных вод

Технологии очистки сточных вод: отстаивание, флотация, фильтрование, осветление во взвешенном слое осадка, центробежные методы, коагуляция, флокуляция, электрические методы, дистилляция, ионный обмен, обратный осмос, замораживание, реагентные методы, экстракция, ректификация, адсорбция, биологическое окисление, жидкофазное окисление, парофазное окисление, радиационное окисление, озонирование, хлорирование. Описание основных методов очистки сточных вод от растворенных газов. Описание основных методов обеззараживания сточных вод. Описание методов устранения и уничтожения сточных вод. Описание данных для расчета и проектирования сооружений очистки сточных вод.

Тема 9. Построение технологических схем очистки сточных вод

Классификация веществ, загрязняющих сточные воды, и соответствующая классификация методов очистки сточных вод от данных веществ. Принципы выбора оборудования очистки сточных вод и определения последовательности его установки. Схема вариантов технологических схем очистки сточных вод при различных условиях. Схема вариантов технологических схем обработки влажных осадков сточных вод. Использование информационно-технических справочников, электронных справочных систем и библиотек, информационно-коммуникационной среды «Интернет» для поиска информации о наилучших доступных технологиях очистки сточных вод и переработки осадков сточных вод.

Раздел 3. Общая характеристика отходов

Тема 10. Характеристика отходов

Промышленные и бытовые загрязнения почвы. Химический состав промышленных и бытовых загрязнений почвы.

Классификация отходов по отраслям экономики. Отходы производства. Отходы потребления. Химический состав твердых и жидких отходов. Физические и механические свойства твердых и жидких отходов. Особенности образования отходов производства и потребления.

Производственная и организационная структура организации, процессы, операции и оборудование, являющиеся источниками отходов и оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду и здоровье человека.

Тема 11. Особенности организованного и неорганизованного отвода отходов в окружающую среду

Особенности сбора отходов. Раздельный сбор отходов. Особенности накопления отходов. Особенности санкционированного складирования отходов. Оборудование мест для санкционированного складирования отходов. Несанкционированное складирование отходов.

Система погрузки и перевозки отходов на транспорте. Коммунальный и промышленный транспорт для перевозки отходов. Транспортировка опасных отходов. Логистика транспортировки отходов.

Тема 12. Критерии безопасности отходов

Критерии безопасности отходов. Класс опасности отхода и методы его расчета. Паспорт опасного отхода. Требования к отходам, предназначенным для складирования. Требования к отходам, предназначенным для повторного использования.

Определение конечных параметров перерабатываемых отходов. Расчет необходимой степени переработки отходов. Гравиметрическая оценка степени переработки отходов. Требования к компактности отходов.

Тема 13. Технологии захоронения и переработки отходов

Классификация методов захоронения опасных твердых отходов. Захоронение отходов в подземных хранилищах. Захоронение отходов на поверхности земли. Захоронение отходов на дне водоемов. Захоронение отходов в подземных пустотах. Контейнерное захоронение опасных отходов. Полигоны. Компостные ямы. Иловые площадки. Шламоаккумуляторы. Хвостохранилища. Отвалохранилища. Методы и оборудование экологической мелиорации и рекультивации нарушенных земель, в том числе отработанных полигонов. Переработка твердых отходов. Обработка твердых отходов: дробление (щековые дробилки, дробилки с подвешенным валом и крутым конусом, грибовидные дробилки, валковые дробилки), измельчение, классификация и сортировка, окускование (гранулирование, таблетирование, брикетирование, высокотемпературная агломерация), смешение порошкообразных и пастообразных отходов, обогащение (гравитационное обогащение, обогащение промывкой, магнитное обогащение, электрическое обогащение, инерционное обогащение). Ликвидация твердых отходов: сжигание, деградация (биодеградация, фотодegradация).

Технологии, методы и оборудование переработки жидких отходов. Особенности переработки пастообразных и смешанных отходов. Переработка отходов первого и второго классов опасности.

Тема 14. Построение технологических схем переработки отходов

Основные технологические схемы переработки, использования и ликвидации твердых отходов производства и потребления. Использование различия свойств отходов для выбора оборудования их переработки. Технологии выбора оборудования переработки отходов в зависимости от свойств оборудования. Принципы и методы построения технологических схем переработки и утилизации отходов. Использование информационно-технических справочников, электронных справочных систем и библиотек, информационно-коммуникационной среды «Интернет» для поиска информации о наилучших доступных технологиях переработки отходов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.10 «Окружающая среда и здоровье человека»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен применять методы экологического мониторинга и контроля, учитывать и оценивать источники, виды и масштабы негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	
ИД-1 (ПК-3) Знает основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	знать механизмы воздействия различных токсичных веществ на живые организмы и способы предотвращения их влияния на здоровье человека
	знать основные источники загрязнения окружающей среды и особенности их влияния на население
	знать основы валеологии, экологической физиологии, принципы безопасного существования человека со средой его обитания
ИД-2 (ПК-3) Умеет выбирать для применения в конкретной ситуации основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	умение выбирать методы оценки ущерба здоровью населения в результате загрязнения окружающей среды
	умение выявлять причинно-следственные связи между загрязнением среды обитания и ростом заболеваемости
ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками реализации основных методов экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	применять на практике расчет ущерба здоровью человека от загрязнения окружающей среды
	владеть навыками расчета индивидуального риска угрозы здоровью населения

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы валеоэкологии.

Тема 1. Вводная лекция. Введение в курс «Окружающая среда и здоровье человека»

Основные понятия дисциплины. Методологические принципы, лежащие в основе её изучения. Методы и задачи дисциплины. Краткая характеристика основных разделов курса. Понятие о норме реакции, выносливости, устойчивости и гомеостазе.

Тема 2. Принципы взаимоотношения человека с окружающей средой

Классификация факторов среды. Характеристика факторов среды обитания, оказывающих влияние на здоровье человека. Принципы безопасного сосуществования человека со средой его обитания. Понятие о санэкологии.

Тема 3. Основы валеологии

Определение понятия. Методы и задачи валеологии. Определение Здоровья (по ВОЗ). Понятие об общественном здоровье. Окружающая среда как источник здоровья человека. Принципы поддержания здоровья здоровых.

Раздел 2. Основы экологической физиологии

Тема 4. Физиологическая адаптация к природным факторам

Основные положения учения об адаптации Селье. Механизмы физиологической адаптации человека к смене часовых поясов, временам года и времени суток. Значение циркадных ритмов для человека. Понятие о дезадаптации и акселерации

Тема 5. Физиологические основы акклиматизации

Климатология как наука. Понятие об акклиматизации. Значение акклиматизации для человека. Механизмы лежащие в основе акклиматизации. Влияние экологически неблагоприятных факторов на акклиматизацию. Экологические и климатологические аспекты физиологии труда. Онтогенетические аспекты акклиматизации.

Тема 6. Адаптация человека в экологических нишах Земли

Понятие об экологической нише. Эволюция экологических ниш. Классификация адаптивных типов существования человека в экологических нишах. Городская среда и здоровье человека. Понятие о социальной адаптации.

Раздел 3. Основы экопатологии

Тема 7. Экологические аспекты природно-очаговых заболеваний человека. Источники загрязнения окружающей среды

Понятие об эндемических заболеваниях. Эндемические микроэлементозы и зоонозы. Причины возникновения способы предупреждения. Антропогенные факторы развития природно-очаговых заболеваний человека

Тема 8. Механизмы и проявления негативного влияния на организм факторов внешней среды, токсических веществ.

Патогенное влияние на человека солнечной радиации, геомагнитных полей, аномального климата, снижения содержания кислорода в атмосфере, изменения атмосферного давления, поражение молнией. Пути профилактики. Механизмы воздействия токсических веществ на здоровье живого организма.

Тема 9. Причины и пути возникновения массовых заболеваний в условиях природной и экологической катастроф

Катастрофа: понятие, классификации, причины, последствия. Прогнозирование.

Характеристика основных форм болезненных явлений, имеющих место при катастрофах. Принципы поведения профилактических и санитарно-эпидемиологических мероприятий в очагах катастроф.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.11 «Социальная экология и устойчивое развитие»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен применять принципы и реализовывать отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия	
ИД-1 (ПК-4) Знает основные принципы и отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия	Знает основные принципы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия
	Знает отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия
	Знает алгоритм функционального применения основных принципов и отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия
ИД-2 (ПК-4) Умеет применять принципы, отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия в конкретных экологических ситуациях	Умеет применять принципы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия в конкретных экологических ситуациях
	Умеет применять отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия в конкретных экологических ситуациях
	Умеет регулировать отношения в области производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия в конкретных экологических ситуациях
ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками реализации отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий	Владеет навыками реализации отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий
	Владеет навыками реализации отдельных принципов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий
	Владеет результативным анализом применения отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Развитие социальной экологии: предпосылки возникновения и современное состояние

Тема 1. История развития социальной экологии и её современная проблематика.

Исторические формы и этапы социоприродных отношений. Генезис теоретических представлений о характере и специфике взаимодействия человека, общества и природы. Проблемы разработки социальной теории окружающей среды. Экологическая оценка современных теорий общественного развития. Социально-экологические аспекты фундаментальных альтернатив общественного развития. Психологические особенности межличностных взаимоотношений

Тема 2. Классические и современные направления социально-экологических исследований.

Раздел 2. Становление человека и его место в природе. Социально-экологические системы как объект изучения социальной экологии. Социально-экономические и политические аспекты экологии

Тема 3. Становление человека и его место в природе.

Человек как биосоциальное существо. Этапы антропогенеза (протантропы, архантропы, палеоантропы и неоантропы) и критическое его осмысление.

Тема 4. Социально- биологические взаимодействия социума и окружающей среды

Основные цивилизации и модели их отношений с окружающей средой. Системы природопользования как важные причины стабильности или упадка цивилизаций. Особенности межличностных отношений в различных регионах мира, страны, региона

Тема 5. Окружающая среда, ее элементы. Социально- биологические взаимодействия социума с окружающей средой.

Понятие и элементы окружающей среды. Соотношение элементов окружающей среды. соотношение окружающей природной и трудовой среды. Охрана и рациональное использование водных ресурсов. Охрана атмосферного воздуха. Охрана земельных ресурсов и их рациональное использование. Охрана и рациональное использование лесных ресурсов. Проблемы сохранения животного и растительного мира. Минеральные ресурсы, их охрана и рациональное использование. Оценка прямого и косвенного влияния человека на биосферу и отдельные экосистемы

Тема 6. Социально- экологические системы как объект изучения социальной экологии.

Социально-экологическая система как самоуправляемая, саморганизуемая экологическая система, включенная в сферу общественных отношений. Качество социосистемы как характеристика уровня взаимоотношений в системе "общество- природа". Структура и типы социосистемы. Основные подходы к анализу и управлению социосистемами

Тема 7. Социально- экономические и политические аспекты экологии

Социальные, экономические и политические аспекты экологических проблем. Плата за использование природных ресурсов. Борьба за устойчивое развитие экономики. Ограничения и культура потребления. Трудовые ресурсы и рынок труда. Социальная политика и вопросы социальной экологии. Политический аспект социальной экологии. Вой-

на и ее эколого-социальные и политические последствия. Толерантность и способностью к социальной адаптации как важнейшие черты современного человека.

Раздел 3. Современное состояние популяции человека. Расовый, этнический, религиозный, социальный состав.

Тема 8. Человеческиерасы.

Сущность расогенеза и расовых различий людей. Большие, малые и переходные расы, их признаки и географическоераспространение.

Тема 9. Религиозныйсостав населения.

Сущность религий, их влияние на жизнь людей. Родоплеменные верования, национальные и мировые религии, их характерные черты и география. Отношение к природе в различных религиях. География религий России.

Тема 10. Этническийсостав населения.

Понятие этноса и нации, различия в устройстве и функционировании разных этнических и национальных групп. Особенности многонациональных социальных группировок. Феномен традиционного природопользования в современной культуре общественной практике.

Тема 11. Социальныйсостав населения.

Понятие о социальном составе населения. Характерные черты социального состава населения в странах различного типа. Социальный состав населения России и тенденции его изменения. Специфика экологического мышления и поведения представителей различных социальных групп.

Раздел 4. Проблемы человеческой популяции и пути их решения. Концепция устойчивого развития

Тема 12. Социально- демографические проблемы

Технология прироста населения с неолита до настоящего времени. Динамике численности людей на Земле. Данные о положении дел на мировом продуктовом рынке. Биологическая емкость среды (биосферы) и непомерно высокий темп прироста народонаселения. Его показатели в развитых и развивающихся странах. Миграционные процессы и проблемы демографии. «Китайские» и «некитайские» регуляторы численности народонаселения. Урбанизация и городское расселение. Расселение как одна из форм территориальной организации общества. Факторы, определяющие характер расселения. Особенности развития расселения в разные исторические эпохи, современные типы и формы расселения. Урбанизация и ее общественное значение. Критерии выделения городов. Понятие о функциях городов. Основные исторические этапы формирования городского населения. Стадии урбанизации. Экологические аспекты урбанизации. Особенности урбанизации в России. Экологическая ситуация в городах

Тема 13. Предпосылки экологического кризиса и пути выхода из него

Понятие, основные причины экологического кризиса и возможные пути решения экологических проблем. Возможности решения экологических проблем. Взгляды на соотношение общества и природы и на решение экологических проблем. Понятия «норма», «здоровье», «болезнь». Структура болезней, вызванных средовыми факторами в развитых и развивающихся странах. Уровни заболеваемости и смертности в мире как наиболее объективные тесты экологического неблагополучия окружающей среды.

Тема 14. Концепция устойчивого развития.

Понятие и парадигмы устойчивости. Институциональный, экономический, политический и экологический подходы к устойчивому развитию. Понятие и особенности внутрипоколенческой и межпоколенческой справедливости. Основные положения концепции сбалансированного(устойчивого) экологически безопасного развития и трудности в ее практической реализации. Особенности разработки и проблемы реализации концепции устойчивого развития в России.

Тема 15. Экологические движения.

Истоки формирования, стадии развития, характеристика, цели, задачи и методы деятельности экологических движений. Типология природоохранных движений. Особенности деятельности зарубежных и российских экологических движений: ценности, типология, проблемы. Общественность и экология: проблемы информированности и контроля. Формы общественной активности и опыт самоуправления в деле повышения качества окружающей среды.

Тема 16. Экологическое сознание и экологическая культура.

Характеристика понятий экологическое знание, экологическое сознание, экологическая культура и проблемы их взаимоперехода. Особенности формирования и структура экологических потребностей и ценностей. Принципы и установки экологического сознания. Экологическая культура как культура экологической деятельности. Процесс формирования экологической культуры и переход от природных знаний к экологическому сознанию. Экологический стиль жизни

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.12 «Экологический учет, документация и
экологическая статистическая отчетность»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен применять методы экологического мониторинга и контроля, учитывать и оценивать источники, виды и масштабы негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	
ИД-1 (ПК-3) знает основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	Знает методы экологического мониторинга и контроля
	Знает методы учета и порядок оформления экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
ИД-2 (ПК-3) умеет выбирать для применения в конкретной ситуации основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	Умеет анализировать ситуацию и оценивать возможности применения методов экологического мониторинга и контроля состояния окружающей среды
	Умеет составлять экологическую отчетность по установленной форме
	Умеет оценивать источники и масштабы негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека
ИД-3 (ПК-3) владеет навыками реализации основных методов экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	Владеет основными приемами формирования экологической отчетности по обеспечению экологической безопасности с учетом специфики работы организации
	Владеет основными приемами составления экологической статистической отчетности в организации

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	5 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Требования в области охраны окружающей среды.

Тема 1. Общие требования в области охраны окружающей среды при эксплуатации предприятия

Общие принципы политики государства в области охраны окружающей среды. Требования в области охраны окружающей среды при эксплуатации предприятия. Требования в области охраны атмосферного воздуха. Требования в области охраны водных ресурсов. Требования в области охраны окружающей среды от загрязнения отходами. Ответственность за правонарушения в области охраны окружающей среды. Планирование работы по охране окружающей среды. Права и обязанности инженера-эколога. Природоохранная документация на предприятии.

Тема 2. Охрана атмосферного воздуха

Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ. Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Разрешение на выброс загрязняющих веществ. Характеристика установок очистки газа. Технические требования к аппаратам очистки газа от пыли. Порядок проведения ремонтов газоочистных установок. Неисправности сухих механических пылеуловителей.

Тема 3. Охрана водных объектов

Основные принципы водного законодательства. Водопользование предприятий. Порядок использования водных объектов. Нормативы допустимых сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. Порядок разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты. Порядок учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных и дренажных вод. Формы ведения учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных (дренажных) вод, их качества. Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации Российской Федерации. Порядок заключения договора. Формирование лимитов водопотребления и водоотведения. Порядок определения размера вреда, причиненного водным объектам.

Тема 4. Регулирование деятельности предприятия по обращению с отходами

Общие правовые принципы. Нормирование в области обращения с отходами. Предельное накопление и временное хранение отходов. Классификация отходов. Транспортировка опасных отходов. Содержание проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Содержание и оформление материалов обоснования деятельности по обращению с опасными отходами Лицензирование деятельности по обращению с отходами.

Раздел 2. Экологический учет и экологическая статистическая отчетность

Тема 5. Платежи за негативное воздействие на окружающую среду

Порядок расчета платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников. Порядок расчета платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта. Порядок расчета платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты. Порядок расчета платы за размещение отходов.

Тема 6. Производственный экологический контроль

Организация контроля в области охраны окружающей среды. Организация производственного экологического контроля. Производственная экологическая лаборатория. Производственный экологический контроль загрязнения атмосферного воздуха. Производственный экологический контроль загрязнения водных объектов. Отбор проб природных, сточных и очищенных вод. Общие требования к пробоотборным устройствам. Про-

изводственный экологический контроль загрязнения почвы. Производственный контроль состава отходов. Нормы времени на проведение различных видов работ при анализе проб веществ, загрязняющих окружающую среду. Документация экологической службы предприятия.

Тема 7. Составление форм федерального статистического наблюдения и отчетности

Составление годовой формы федерального государственного наблюдения 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха». Составление годовой формы федерального статистического наблюдения № 2-ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды». Заполнение формы № 2-ТП (водхоз). Общие положения. Заполнение раздела 1 «Забрано из природных источников, получено от поставщиков, использовано, передано и потеряно воды». Заполнение раздела 2 «Водоотведение». Заполнение формы федерального государственного статистического наблюдения № 2-ТП (отходы). Федеральный статистический отчет по форме № 4-ОС (годовая) «Сведения о текущих затратах на охрану окружающей среды и экологических платежах». Заполнение журнала формы № 4-ОС. Пример заполнения отчета по форме № 4-ОС. Типовой перечень основных фондов природоохранного назначения. Другие формы статистической отчетности

Тема 8. Ответственность за правонарушения в области охраны окружающей среды

Имущественная, дисциплинарная, административная и уголовная ответственность. Компенсация причиненного вреда. Нарушение требований в области охраны окружающей среды.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.13 «Проектирование экологических нормативов (ПДВ, ПДС, НООРЛ)»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен применять критерии и нормативы экологической безопасности, методы обоснования природоохранной деятельности	
ИД-1 (ПК-5) знает основные экологические критерии и нормативы, особенности обоснования природоохранной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития	Знает основные экологические критерии и нормативы
	Знает особенности обоснования природоохранной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития
ИД-2 (ПК-5) умеет подбирать для оценки отдельные экологические критерии и нормативы, методы обоснования природоохранной деятельности для конкретных экологических ситуаций	Умеет анализировать экологическую ситуацию и подбирать критерии и нормативы, методы обоснования природоохранной деятельности
	Умеет учитывать при разработке проектов экологических нормативов специфику экологической ситуации
ИД-3 (ПК-5) владеет навыками применения отдельных экологических критериев и нормативов, методов обоснования природоохранной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития	Владеет навыками применения экологических критериев и нормативов для конкретных экологических ситуаций
	Владеет основными методами обоснования природоохранной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	5 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Система экологических нормативов

Тема 1. Сущность и задачи проектируемых экологических нормативов

Предмет и задачи дисциплины «Проектирование экологических нормативов (ПДВ, ПДС, НООРЛ)». Подразделы дисциплины и их характеристика. Роль и место дисциплины в жизни и деятельности человека, примеры.

Система экологических нормативов. Проектируемые экологические нормативы. Отличие проектируемых экологических нормативов от установленных государством и от-

раслевыми ведомствами. Место проектируемых экологических нормативов в экологической отчетности предприятия.

Тема 2. Законодательные основы проектирования экологических нормативов- Система законодательных актов в сфере проектирования экологических нормативов. Цели и задачи проектирования экологических нормативов в международном законодательстве. Цели и задачи проектирования экологических нормативов в российском федеральном законодательстве. Система стандартов, приказов, распоряжений, инструкций в сфере проектирования экологических нормативов.

Тема 3. Общие подходы и структура экологических нормативов
Общие подходы к проектированию экологических нормативов. Примерная структура проектируемых экологических нормативов. Общие особенности проектирования экологических нормативов. Особенности применения спроектированных экологических нормативов на предприятии.

Тема 4. Отчетность по экологическим нормативам на предприятии

Место отчетности по экологическим нормативам в общей системе экологической отчетности предприятия. Структура и виды отчетности по экологическим нормативам на предприятии. Особенности составления и ведения отчетности по экологическим нормативам на предприятии. Особенности предоставления отчетности по экологическим нормативам на предприятии надзорно-контрольным органам.

Раздел 2. Технология проектирования экологических нормативов

Тема 5. Технология проектирования нормативов допустимого загрязнения атмосферного воздуха

Сущность и особенности проектирования нормативов допустимого загрязнения атмосферного воздуха. Правовые основы проектирования нормативов допустимого загрязнения атмосферного воздуха. Технология проектирования нормативов допустимого загрязнения атмосферного воздуха.

Тема 6. Технология проектирования нормативов допустимого загрязнения водоемов

Сущность и особенности проектирования нормативов допустимого загрязнения водоемов. Правовые основы проектирования нормативов допустимого загрязнения водоемов. Технология проектирования нормативов допустимого загрязнения водоемов.

Тема 7. Технология проектирования нормативов допустимого образования отходов

Сущность и особенности проектирования нормативов допустимого образования отходов. Правовые основы проектирования нормативов допустимого образования отходов. Технология проектирования нормативов допустимого образования отходов.

Тема 8. Технология проектирования санитарно-защитных зон

Виды санитарно-защитных зон. Сущность и особенности проектирования санитарно-защитных зон. Правовые основы проектирования санитарно-защитных зон. Технология проектирования санитарно-защитных зон.

Тема 9. Экологическое обоснование в проектной градостроительной документации

Сущность и особенности организации экологического обоснования в проектной градостроительной документации. Правовые основы организации экологического обоснования в проектной градостроительной документации. Технология организации экологического обоснования в проектной градостроительной документации. Структура экологических томов проектной градостроительной документации. Том «Охрана окружающей среды» в составе проектной градостроительной документации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.14 «Экологические проблемы, рациональное использование и
сохранение биоразнообразия лесных, земельных и водных биоресурсов»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выявлять и анализировать экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	
ИД-1 (ПК-1) Знает основные подходы к выявлению и анализу экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	знает закономерности формирования биоразнообразия, его дифференциацию в географическом пространстве, базовые единицы оценки биоразнообразия на разных уровнях дифференциации
ИД-2 (ПК-1) Умеет выявлять и объяснять отдельные экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	оценивает динамику биоразнообразия, прогнозирует изменения под воздействием природных и антропогенных факторов
ИД-3 (ПК-1) Владеет отдельными методами анализа и ситуационной оценки экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	применяет на практике методы анализа и оценки биоразнообразия на разных уровнях организации биосферы
ПК-2 Способен осуществлять анализ и выбор отдельных технологий обеспечения экологической безопасности для применения в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ПК-2) Знает особенности применения отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	знает особенности применения отдельных технологий сохранения и восстановления биоразнообразия
ИД-2 (ПК-2) Умеет анализировать возможности применения и эффективность отдельных технологий обеспечения экологической безопасности в конкретной ситуации	анализирует и использует возможности применения и эффективность отдельных технологий обеспечения экологической безопасности в области сохранения биоразнообразия
ИД-3 (ПК-2) Владеет методами выбора отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	применяет на практике методы выбора отдельных технологий обеспечения экологической безопасности в области сохранения биоразнообразия

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	7 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Понятие биологического разнообразия.

Понятие биологического разнообразия. Международная программа «биологическое разнообразие». Реализация конвенции о биологическом разнообразии в России. Уровни биологического разнообразия. Биоразнообразие, созданное человеком.

Тема 2. Угрозы биологическому разнообразию.

Вымирание видов. Причины вымирания. Причины вымирания видов, обусловленные антропогенной деятельностью: разрушение мест обитания, фрагментация мест обитания, краевой эффект, деградация и загрязнение мест обитания, глобальные изменения климата, чрезмерная истощительная эксплуатация ресурсов, болезни, подверженность к вымиранию. Техногенные катастрофы – угроза биологическому разнообразию. Стабильность и устойчивость биологических систем. Влияние разливов нефти на разнообразие морских сообществ. Влияние техногенного загрязнения на лесные сообщества.

Тема 3. Концепция сохранения биоразнообразия.

Значение экологического образования, воспитания и просвещения в концепции сохранения и восстановления биоразнообразия. Сохранение редких видов. Критерии сохранения видов. Создание баз данных и геоинформационных систем (ГИС). Биоиндикация и биотестирование. Мониторинг биоразнообразия. Глобальная система наземных наблюдений (GTOS). Законодательная защита видов. Международная деятельность в деле сохранения биоразнообразия.

Тема 4. Биологическое разнообразие и методы его оценки.

Измерение и оценка биологического разнообразия. Параметры биологического разнообразия (альфаразнообразие). Индексы видового богатства. Индексы, основанные на относительном обилии видов. Анализ бета-разнообразия: сравнение, сходство, соответствие сообществ. Гаммаразнообразие наземных экосистем. Применение показателей разнообразия. Методы сбора и анализа геоботанических и демографических данных. Индикаторы биологического разнообразия. Использование биохимических, морфологических, популяционных и экосистемных методов при мониторинге биологического разнообразия. Картографический метод в исследовании биоразнообразия: картографирование видового и ценотического разнообразия.

Тема 5. Сохранение биоразнообразия на популяционном и видовом уровнях.

Теоретические основы сохранения биоразнообразия. Стратегии сохранения видов. Задачи в сфере охраны биоразнообразия. Сохранение биоразнообразия на различных уровнях организации живой природы. Организменный уровень (принцип). Популяционный уровень (принцип). Видовой уровень (принцип). Сохранение видов путем сохранения популяций. Зоопарки, аквариумы, ботанические сады и дендрариумы, банки семян. Красные книги. Законодательная защита видов.

Тема 6. Сохранение биологического разнообразия на уровне сообществ.

Стратегии сохранения видов *in situ* (в условиях живой природы). Сохранение биоразнообразия на различных уровнях организации живой природы. Биоценотический уровень (принцип). Экосистемный уровень (принцип). Территориальный уровень (принцип).

Биосферный уровень (принцип). Охраняемые территории. Существующие охраняемые территории. Определение приоритетов для охраны экосистем.

Тема 7. Сохранение и восстановление биоты.

Понятие таксономического и типологического биологического разнообразия. Охрана растительности. Роль растений в круговороте веществ в природе и жизни человека. Лес – важнейший растительный ресурс планеты. Влияние человека на растительные сообщества и отдельные виды растений. Охрана растительных комплексов. Рациональное использование, воспроизводство и охрана леса. Охрана растительности лугов и пастбищ. Охрана животного мира. Роль животных в круговороте веществ в природе и жизни человека. Воздействие человека на животных. Охрана животных.

Тема 8. Экономические аспекты сохранения биоразнообразия.

Биоразнообразие и экономика. Экономические цели сохранения биоразнообразия. Система эколого-экономического учета природных ресурсов. Ценность биоразнообразия. Экономические и финансовые механизмы сохранения биоразнообразия. Экономические аспекты прав собственности на природные ресурсы.

Тема 9. Правовые аспекты сохранения биоразнообразия.

Оценка и задачи правового обеспечения биоразнообразия в России. Правовые принципы стратегии. Совершенствование законодательства. Эффективность правоприменения. Законодательные основы сохранения биоразнообразия.

Тема 10. Международный опыт сохранения биоразнообразия.

Биологическое разнообразие и устойчивое развитие. Международные правовые документы по сохранению биоразнообразия и окружающей среды. Международное и региональное сотрудничество и взаимодействие в области сохранения биологического разнообразия. Национальные стратегии охраны биологического разнообразия и устойчивого использования биологических ресурсов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.15 «Хозяйственное обоснование природоохранной деятельности»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен применять критерии и нормативы экологической безопасности, методы обоснования природоохранной деятельности	
ИД-1 (ПК-5) Знает основные экологические критерии и нормативы, особенности обоснования природоохранной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития	знает основные экономические показатели и механизмы природоохранных организаций
	знает основные хозяйственные процессы в природоохранных организациях
ИД-2 (ПК-5) Умеет подбирать для оценки отдельные экологические критерии и нормативы, методы обоснования природоохранной деятельности для конкретных экологических ситуаций	использует известные алгоритмы и формулы для оценки деятельности природоохранных организаций и обоснования природоохранных мероприятий
	анализирует природоохранные организации с позиций хозяйствующего субъекта экономики региона
ИД-3 (ПК-5) Владеет навыками применения отдельных экологических критериев и нормативов, методов обоснования природоохранной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития	имеет опыт проведения расчетов при обосновании природоохранной деятельности организаций и их функционировании
	имеет навыки самостоятельной работы при анализе обоснования методов природоохранной деятельности

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	7 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Природоохранная организация как хозяйствующий субъект природоохранной деятельности

Тема 1. Сущность природоохранной организации

Сущность организации. Виды организаций. Формальные организации. Неформальные организации.

Сущность предприятия. Характерные черты предприятия. Классификация предприятий по формам собственности, по основной сфере деятельности, по отраслевой принадлежности, по размерам.

Сущность юридического лица. Признаки юридического лица. Виды юридических лиц. Сущность коммерческих юридических лиц. Организационно-правовые формы коммерческих юридических лиц. Хозяйственные товарищества. Хозяйственные общества. Производственные кооперативы. Унитарные предприятия. Сущность и классификация некоммерческих юридических лиц.

Тема 2. Хозяйственные операции природоохранной организации

Сущность хозяйственных операций природоохранной организации. Структура и состав хозяйственных операций природоохранной организации. Кругооборот хозяйственных средств. Процесс заготовления. Процесс производства. Процесс продажи. Процесс обращения. Источники хозяйственных средств в природоохранной организации. Структура имущества природоохранной организации. Состав имущества природоохранной организации.

Тема 3. Трудовые ресурсы природоохранной организации

Состав и структура кадров. Показатели производительности труда. Основные формы заработной платы и их влияние на результаты деятельности природоохранной организации. Тарифная и бестарифная системы оплаты труда. Заработная плата и производительность труда.

Тема 4. Издержки и прибыль природоохранной организации

Виды издержек природоохранной организации. График безубыточности. Себестоимость. Группировка затрат на производство продукции.

Прибыль как экономическая категория. Виды прибыли природоохранной организации. Основные источники получения прибыли природоохранной организации. Факторы и пути увеличения прибыли природоохранной организации. Рентабельность природоохранной организации. Виды рентабельности.

Раздел 2. Хозяйственные средства природоохранной организации

Тема 5. Активы (хозяйственные средства) природоохранной организации

Сущность хозяйственных средств природоохранной организации. Хозяйственные средства как активы природоохранной организации. Классификация активов (хозяйственных средств) природоохранной организации. Внеоборотные активы: основные средства, нематериальные активы, незавершенное строительство, доходные вложения в материальные ценности, долгосрочные финансовые вложения, отложенные налоговые активы. Оборотные активы: материальные оборотные средства, денежные средства, средства в расчетах. Группировка активов природоохранной организации по степени их ликвидности.

Тема 6. Основные средства природоохранной организации

Основные средства, их структура и классификация. Учет стоимости основных средств. Износ основных средств. Амортизация основных средств. Способы начисления амортизации основных средств. Показатели движения и использования основных средств.

Тема 7. Нематериальные активы природоохранной организации

Понятие и характеристика нематериальных активов. Состав и классификация нематериальных активов. Оценка нематериальных активов. Амортизация нематериальных активов. Учет деловой репутации.

Тема 8. Оборотные средства природоохранной организации

Состав, структура и классификация оборотных средств. Кругооборот оборотных средств. Показатели оборачиваемости. Методы определения потребности в оборотных средствах.

Тема 9. Пассивы (источники хозяйственных средств) и забалансовые ценности природоохранной организации

Сущность источников хозяйственных средств природоохранной организации. Источники хозяйственных средств как пассивы природоохранной организации. Классификация пассивов (источников хозяйственных средств) природоохранной организации. Собственный капитал природоохранной организации: уставный капитал, добавочный капитал, резервный капитал, накопления нераспределенной прибыли, целевое финансирование. Заемный капитал (обязательства) природоохранной организации: кредиторская задолженность, долгосрочные кредиты, краткосрочные кредиты, заемные средства, отложенные налоговые обязательства. Группировка пассивов по степени срочности их оплаты. Ценности, учитываемые на забалансовых счетах природоохранной организации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.16 «Основы экологической безопасности»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен применять принципы и реализовывать отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия	
ИД-1 (ПК-4) Знать основные принципы и отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия	Знает основные принципы производственного и территориального экологического управления
ИД-2 (ПК-4) Уметь применять принципы, отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия в конкретных экологических ситуациях	Умеет применять принципы, отдельные методы производственного и территориального экологического управления
ИД-3 (ПК-4) Владеть навыками реализации отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий	Владеет навыками реализации отдельных методов производственного экологического управления

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	4 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Глобальные и региональные экологические проблемы

Тема 1. Глобальные и региональные экологические проблемы. Источники экологической опасности. Экологические проблемы современности. Классификации экологических проблем. Влияние качества окружающей среды на здоровье человека. Понятие об опасности. Жизненно важные интересы. Экологическая безопасность и экологический риск. Приемлемый экологический риск. Основные принципы управления экологическими рисками. Методологические основы теории безопасности. Стратегия национальной безопасности

Российской Федерации до 2020 г. Теория экологической безопасности. Базовая концепция экологической безопасности.

Раздел 2. Механизмы обеспечения и управления экологической безопасностью

Тема 2. Механизмы обеспечения экологической безопасности. Обеспечение экологической безопасности. Объекты, предмет, цели обеспечения экологической безопасности. Система мероприятий по обеспечению экологической безопасности. Комплексная экологическая оценка территории. Методы обеспечения экологической безопасности. Основные приоритеты обеспечения экологической безопасности.

Тема 3. Управление экологической безопасностью. Процесс управления. Субъекты и объекты управления. Принципы управления экологической безопасностью. Государственные органы общей компетенции. Государственные органы специальной компетенции. Комплексные природоохранные органы (отраслевые, функциональные). Связи и отношения между субъектами и объектами управления в процессе природопользования и охраны природной среды. Экономический механизм управления экологической безопасностью. Согласование экономических и экологических интересов общественного производства. Межведомственная координация в управлении экологической безопасностью.

Тема 4. Оценка экологической безопасности в России. Экологическая обстановка в России в конце XX – начале XXI вв. Загрязнение атмосферного воздуха, водных объектов и почв. Крупные города России и их экологические проблемы. Экологические бедствия в России: причины, последствия. Экологические болезни в России: причины, симптоматика, территориальное районирование. Оценка экологической безопасности по видам воздействия. Критерии оценки экологической безопасности.

Тема 5. Российское законодательство в области экологической безопасности и охраны окружающей среды. Система экологического законодательства в РФ. Основные

Федеральные законы, связанные с экологической безопасностью. Природоохранные требования при осуществлении хозяйственной и иной деятельности. Платность природопользования в России. Международное сотрудничество в оценке экологической безопасности. Обязательства России в рамках международного сотрудничества в сфере охраны окружающей среды. Основные конвенции и договоры. Конвенция «Об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте». Орхусская и Стокгольмская конвенции. Конвенция «О трансграничном загрязнении атмосферного воздуха на большие расстояния». Венская конвенция «Об охране озонового слоя». Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК). Киотский протокол. Международные конвенции касательно загрязнения моря. Ратификация конвенции «Об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте» (Эспо) и присоединение к конвенции «О доступе к информации» РФ в 2011-2012

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.17 «Экологические проблемы сохранения климата
и технологии защиты атмосферы»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выявлять и анализировать экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	
ИД-1 (ПК-1) Знает основные подходы к выявлению и анализу экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	имеет представление о видах негативного воздействия на атмосферный воздух и подходах к их выявлению и анализу знает технологии защиты атмосферного воздуха и область их применения в целях предотвращения возникновения экологических проблем
ИД-2 (ПК-1) Умеет выявлять и объяснять отдельные экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	способен анализировать источники антропогенного негативного воздействия на атмосферный воздух на предмет их влияния на состояние окружающей среды и здоровье человека
ИД-3 (ПК-1) Владеет отдельными методами анализа и ситуационной оценки экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	имеет навыки оценки эффективности применения технологий защиты атмосферы в конкретных ситуациях способен составлять и оформлять ситуационные схемы для анализа негативного воздействия источников загрязнения
ПК-2 Способен осуществлять анализ и выбор отдельных технологий обеспечения экологической безопасности для применения в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ПК-2) Знает особенности применения отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	имеет представление об особенностях применения методов очистки аэрозольных и газовых выбросов и основном оборудовании сопоставляет современные наилучшие доступные технологии в области охраны атмосферного воздуха и объясняет возможность их применения в конкретных ситуациях
ИД-2 (ПК-2) Умеет анализировать возможности применения и эффективность отдельных технологий обеспечения экологической безопасности в конкретной ситуации	оценивает эффективность применения оборудования для очистки аэрозольных и газовых выбросов в конкретных ситуациях расчетным путем
ИД-3 (ПК-2) Владеет методами выбора отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	применяет известные методы расчета основных параметров оборудования для очистки газовых и аэрозольных выбросов для обеспечения экологической безопасности

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	5 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Загрязнение атмосферы и основы охраны атмосферного воздуха

Основные виды негативного воздействия на атмосферный воздух. Источники загрязнения: антропогенные и естественные. Вентиляционные источники выбросов. Особенности рассеивания загрязняющих веществ. Характеристика аэрозольных выбросов в атмосферу. Свойства аэрозольных выбросов. Особенности рассеивания загрязняющих веществ. Инвентаризация источников выбросов и учет в области охраны атмосферного воздуха. Основы нормирования качества атмосферного воздуха. Градостроительные способы снижения воздействия вредных факторов на атмосферный воздух

Глобальные экологические проблемы, вызванные загрязнением атмосферного воздуха. Изменение климата. Причины, механизм, последствия. Образование кислотных осадков. Причины, механизм, последствия. Образование смогов. Причины, механизм, последствия. Разрушение озонового слоя. Причины, механизм, последствия

Раздел 2. Защита атмосферы от аэрозольных выбросов

Методы очистки выбросов от аэрозолей. Механизмы очистки от аэрозолей. Классификация и условия применения аппаратов для очистки от аэрозолей. Основные характеристики аппаратов для очистки от аэрозолей.

Механическое пылеулавливание. Пылеосадительные камеры. Циклонные осадители. Конструкция циклонов. Методика расчета циклонов. Вихревые пылеуловители.

Фильтрация аэрозолей. Волокнистые фильтры. Тканевые фильтры. Классификация фильтровальных тканей. Рукавные фильтры. Методика расчета и подбора рукавных фильтров.

Мокрое пылеулавливание. Механизмы захвата частиц пыли жидкостью. Методы расчета мокрых пылеуловителей. Пылеулавливающие аппараты. Полые газопромыватели. Орошаемые циклоны с водяной пленкой. Пенные пылеуловители. Скрубберы с подвижной насадкой. Ударно-инерционные пылеуловители. Скоростные пылеуловители (скрубберы Вентури).

Электрическая очистка газов от аэрозолей. Принцип действия электрофильтров. Конструкции электрофильтров. Подбор и расчет электрофильтров.

Совершенствование процессов и аппаратов для пылеочистки. Предварительная обработка аэрозолей. Специализация аппаратов и режимная интенсификация. Конструктивно-технологическое совершенствование. Многоступенчатая очистка

Раздел 3. Защита атмосферы от газовых выбросов

Классификация процессов и аппаратов для очистки газовых выбросов. Абсорбционная очистка газов. Конструкции и принцип действия абсорберов. Насадочные абсорберы. Тарельчатые абсорберы. Распыливающие абсорберы. Методы расчета абсорберов. Равновесие, движущая сила и кинетика абсорбции. Материальный баланс и уравнение рабочей линии абсорбции. Расчет процессов массопередач и в абсорберах. Расчет хемосорбционных аппаратов. Расчет основных размеров абсорберов. Расчет насадочных абсорберов. Расчет тарельчатых абсорберов. Расчет распыливающих абсорберов. Десорбция загрязнителей из абсорбентов. Технология абсорбционной очистки промышленных выбросов.

Адсорбционная очистка газов. Устройство и принцип действия адсорберов. Адсорберы периодического действия. Адсорберы непрерывного действия. Принципы расчета адсорберов. Адсорбционное равновесие. Материальный баланс адсорбции. Кинетические характеристики адсорбции. Расчет адсорберов периодического действия. Расчет адсорберов непрерывного действия. Десорбция адсорбированных продуктов. Технология адсорбционной очистки промышленных выбросов.

Конденсационная очистка газов и паров. Принцип конденсационной очистки. Типы и конструкции конденсаторов. Расчет конденсаторов.

Термокаталитическая очистка газовых выбросов. Основы каталитической очистки газов. Устройство каталитических реакторов. Расчет каталитических реакторов. Технология каталитической очистки газов. Высокотемпературная обработка газовых выбросов. Установки термообезвреживания газовых выбросов. Принципы расчета установок термообезвреживания.

Очистка газовых выбросов автомобильного транспорта. Характеристика выбросов двигателей внутреннего сгорания. Снижение выбросов двигателей внутреннего сгорания. Нейтрализация выхлопов двигателей внутреннего сгорания. Улавливание аэрозолей, выбрасываемых дизельным двигателем.

Выбор вариантов газоочистки. Оценка эффективности очистки пылегазовых выбросов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.18 «Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен применять методы экологического мониторинга и контроля, учитывать и оценивать источники, виды и масштабы негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	
ИД-1 (ПК-3) Знает основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	Знает основные методы экологического мониторинга источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека
	Знает основные методы экологического контроля источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека
	Знает основные методы экологического учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека
ИД-2 (ПК-3) Умеет выбирать для применения в конкретной ситуации основные методы экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	Умеет выбирать для применения в конкретной ситуации основные методы экологического мониторинга источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека
	Умеет выбирать для применения в конкретной ситуации основные методы экологического контроля источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека
	Умеет выбирать для применения в конкретной ситуации основные методы экологического учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека
ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками реализации основных методов экологического мониторинга и контроля, учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека	Владеет навыками реализации основных методов экологического мониторинга источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека
	Владеет навыками реализации основных методов экологического контроля источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека
	Владеет навыками реализации основных методов экологического учета и оценки источников, видов и масштабов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
------------------	-------

Экзамен	7 семестр
Защита КП	7 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Экологическая экспертиза

Тема 1. Экологическая экспертиза в Российской Федерации.

Цель и задачи курса. Предмет изучения. Определение понятия «экспертиза». Виды экспертиз. История возникновения государственной экологической экспертизы (ГЭЭ). Место ГЭЭ в охране окружающей среды. Структура ГЭЭ в Российской Федерации. Организация, проведение, уполномоченные органы в области экологической экспертизы. Цель, задачи, принципы ГЭЭ.

Тема 2. Законодательная, нормативно-правовая база экологической экспертизы в России.

Определение нормативной базы экологической экспертизы. Структура российского законодательства в области экологической экспертизы, содержание основных законов и их разделов. Правовые акты Тамбовской области в области экологической экспертизы.

Тема 3. Экологическая экспертиза и государственная система управления.

Полномочия президента и высших органов государственной власти, субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в области экологической экспертизы. Субъекты и объекты экологической экспертизы. Объекты ГЭЭ федерального уровня и уровня субъектов Российской Федерации.

Тема 4. Процедура проведения и порядок работы экспертной комиссии и заключение ГЭЭ.

Порядок проведения ГЭЭ. Состав документации, представляемой на экологическую экспертизу. Сроки и условия проведения ГЭЭ. Порядок формирования экспертной комиссии. Права и обязанности руководителя комиссии, эксперта, заказчиков документации. Заключение ГЭЭ.

Тема 5. Финансирование экспертизы, полномочия и ответственность субъектов экспертного процесса.

Права и обязанности заказчиков документации. Финансирование ГЭЭ и общественной экологической экспертизы. Общественная экологическая экспертиза. Субъекты, виды нарушений и виды ответственности за нарушение законодательства об экологической экспертизе.

Тема 6. Экологическое обоснование хозяйственной деятельности в Российской Федерации.

Общие экологические требования на разных стадиях обоснования хозяйственной и иной деятельности. Экологические требования к предпроектной документации строительных объектов. Экологические обоснования в ТЭО (проект). Экологические требования к нормативной документации, технике, технологиям, материалам, лицензиям.

Раздел 2. Оценка воздействия на окружающую среду

Тема 7. ОВОС как составная часть проектных материалов.

Содержание понятия «оценка воздействия на окружающую среду». Цель, принципы и процедура разработки. Законодательная и нормативная основа. Информационное обеспечение. Экологические ограничения и предпосылки осуществления рассматриваемого

го вида деятельности. Основные виды оценок. Комплексная оценка экологической безопасности проектных решений. Результаты ОВОС.

Тема 8. Критерии оценки экологического состояния экосистем.

Перечень и характеристика критериев оценки. Оценка экологического состояния территории.

Критерии оценки состояния геосфер. Оценка воздействия на атмосферу и поверхностные воды, литосферу, подземные воды, почвенный покров, растительность и животный мир.

Оценка воздействия на поверхностные воды. Оценка воздействия на литосферу.

Тема 9. Экологический паспорт предприятия. ГЭЭ предприятий с иностранными инвестициями и территорий с кризисной экологической ситуацией.

Методическая основа паспортизации. Экологический паспорт как форма нормирования природопользования. Проблемы методологического, методического и информационного обеспечения проектов с иностранными инвестициями. Установление статуса зон чрезвычайной экологической ситуации. Форма представления материалов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.19 «Система государственного экологического управления,
надзора и контроля и природоохранные службы в организациях»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен применять принципы и реализовывать отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия	
ИД-1 (ПК-4) Знает основные принципы и отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия	Знает основы государственного экологического управления и контроля
	Знает отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия
	Знает алгоритм функционального применения основных принципов и отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия
ИД-2 (ПК-4) Умеет применять принципы, отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия в конкретных экологических ситуациях	Умеет применять принципы государственного экологического контроля в конкретных экологических ситуациях
	Умеет применять отдельные методы производственного и территориального экологического управления и организационные природоохранные мероприятия в рамках функционирования природоохранных служб на предприятии
	Умеет регулировать отношения в области природоохранных служб на предприятии
ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками реализации отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий	Владеет навыками на уровне государственного экологического управления реализации отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий
	Владеет навыками на уровне государственного экологического управления реализации отдельных принципов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий
	Владеет на уровне государственного экологического управления результативным анализом применения отдельных методов производственного и территориального экологического управления и организационных природоохранных мероприятий

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	8 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Документации по вопросам охраны окружающей среды на предприятии.

Тема 1. Деятельность предприятия и документация в части охраны окружающей среды: государственная статистическая отчетность, журналы аналитического контроля и работы очистного оборудования, инструкции, приказы, утвержденные планы мероприятий.

Тема 2. Документы по организации экологической службы предприятия: приказ руководителя о создании службы, приказ руководителя о назначении руководителя службы, должностные инструкции, документы, подтверждающие необходимую профессиональную подготовку работников службы.

Тема 3. Рабочая документация производственного экологического контроля: нормативные документы, первичная учетная документация, планы мероприятий в части охраны атмосферного воздуха, поверхностных вод. Правоустанавливающие и лицензионные документы, договоры. Материалы предыдущих проверок и заключений.

Тема 4. Государственная статистическая отчетность на предприятии:

№ 18-кс «Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»;

№ 2-ос «Сведения о выполнении водоохранных работ на водных объектах»

№ 4-ос «Сведения о текущих затратах на охрану природы, экологических и природоохранных платежах»;

№ 2-тп (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха»;

№ 2-тп (водхоз) «Сведения об использовании воды»;

№ 2-тп (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировке и размещении отходов производства и потребления».

Тема 5. Документы по результатам осуществления государственного экологического контроля: журнал регистрации проверок; акты проверок; протоколы об административных правонарушениях, приостановках и разрешениях на возобновление работ; приказы об устранении нарушений и отчеты о выполнении предписаний; переписка с контролирующими органами.

Раздел 2. Природоохранные службы на предприятиях

Тема 6. Воздухоохранная деятельность на предприятии.

Воздухоохранная деятельность на предприятии. Разработка и утверждение проекта «охрана атмосферы и предельно-допустимые выбросы (ПДВ)», порядок получения разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу. План-график контроля за соблюдением нормативов ПДВ на источниках выбросов и ПДК в контрольных точках. Проект «Обоснование санитарно-защитной зоны предприятия». Паспорт газоочистных установок (ГОУ), график планово-предупредительных ремонтов газоочистных и пылеулавливающих установок, журналы учета их работы и должностные инструкции персонала, обслуживающего ГОУ. ПОД-1 «Журнал учета стационарных источников загрязнения и их характеристики», другая первичная учетная документация на предприятии. Планы мероприятий по предупреждению аварийных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и по временному сокращению выбросов загрязняющих веществ во время НМУ. Учет передвижных источников атмосферных выбросов: журналы учета использования транспорта, ежедневного расхода горючего, пройденного километража, измерений на соответствие двигателей экологическим требованиям. Порядок заполнения форм 2-тп (воздух).

Тема 7. Организация и проведение производственного экологического контроля на предприятии.

Требования Федерального закона «Об охране окружающей среды» к субъектам хозяйственной и иной деятельности о предоставлении сведений о лицах, ответственных за проведение производственного экологического контроля, об организации экологических служб, а также результатах производственного экологического контроля.

Документация производственного экологического контроля. Организация эколого-аналитического контроля на предприятии. Техническое оснащение лаборатории и персонала. Методическое обеспечение аналитической работы. Параметры среды и ингредиенты, подлежащие контролю, сроки проведения наблюдений. Регистрационные документы проведения наблюдений аналитического контроля, отчетность.

Тема 8. Водоохранная деятельность на предприятии.

Лицензионное дело, лицензия и договор на пользование водными объектами. Балансовая схема водоснабжения и водоотведения с указанием и нумерацией мест приема и сбора воды и точек передачи ее другим потребителям. Договор на использование городской системы водоснабжения и канализации.

Лимиты водопотребления и водоотведения при сбросе сточных вод в поверхностные объекты. Порядок разработки и утверждения проекта нормативов допустимых выбросов (ПДС) в окружающую среду со сточными водами. Паспорт водного хозяйства предприятия, допустимый сброс (ДС) загрязняющих веществ, отведение в систему городской канализации. План-график аналитического контроля за соблюдением нормативов сброса загрязняющих веществ. Паспорт очистных сооружений. Журнал учета водопотребления и качества сбрасываемых вод: №ПОД-11, №ПОД-12, №ПОД-13. Планы ликвидации аварий на случай загрязнения водного объекта.

Тема 9. Безопасное обращение с отходами на предприятии.

Порядок обращения с отходами производства на предприятии. Приказы о назначении лиц, допущенных к работе с опасными отходами, порядок их обучения и переподготовки. Лицензии на деятельность по обращению с опасными отходами, выписки из реестра на данный вид деятельности, положительное заключение государственной экологической экспертизы материалов обоснования намечаемой деятельности по обращению с опасными отходами. Порядок разработки и утверждения проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Лимиты размещения отходов и паспорта опасных отходов. Перечень отходов, образующихся на предприятии, в соответствии с федеральным классификационным каталогом отходов, материалы по определению класса опасности отходов. Договоры на размещение, переработку, обезвреживание отходов со сторонними организациями. Свидетельство о регистрации объекта размещения отходов в государственном реестре размещения отходов. Справки, накладные, квитанции, письма о количестве и виде отходов, отправленных на размещение, переработку и обезвреживание.

Тема 10. Вопросы охраны окружающей среды на предприятиях отдельных отраслей деятельности.

Вопросы охраны окружающей среды и практике работы экологических служб предприятий отдельных отраслей хозяйственной деятельности (на примере ОАО «Пигмент», ОАО «Талвис», ОАО «НИИХИМПолимер» и др.)

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.20 «Урбоэкология и технологии обеспечения экологической безопасности
в населенных пунктах»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выявлять и анализировать экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	
ИД-1 (ПК-1) Знает основные подходы к выявлению и анализу экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Знает методы идентификации экологических проблем природных урбосистем
	Знает методы идентификации экологических проблем техногенных урбосистем
	Знает методики идентификации и ликвидации источников экологической опасности в урбосистемах
ИД-2 (ПК-1) Умеет выявлять и объяснять отдельные экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	Выявляет экологические проблемы природных урбосистем
	Умеет выявлять причины развития экологических проблем в урбосистемах
ИД-3 (ПК-1) Владеет отдельными методами анализа и ситуационной оценки экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Владеет отдельными методами анализа экологических проблем природных, техногенных и урбосистем
	Владеет отдельными методами ситуационной оценки экологических проблем природных, техногенных и урбосистем
	Имеет навык определения степени материальных проблем в случае возникновения экологических проблем в урбосистемах
ПК-2 Способен осуществлять анализ и выбор отдельных технологий обеспечения экологической безопасности для применения в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ПК-2) Знает особенности применения отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Знает алгоритм применения технологий, позволяющих обеспечить экологическую безопасность
	Знает области применения технологий, обеспечивающих экологическую безопасность
	Знает основы экологической безопасности
ИД-2 (ПК-2) Умеет анализировать возможности применения и эффективность отдельных технологий обеспечения экологической безопасности в конкретной ситуации	Анализирует возможности эффективного применения технологий для обеспечения экологической безопасности
	Умеет выполнять подбор технологий, обеспечивающих экологическую безопасность
	Умеет выполнять соответствующие расчеты, позволяющие обеспечить экологическую безопасность
ИД-3 (ПК-2) Владеет методами выбора отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Владеет методами подбора технологий для обеспечения экологической безопасности
	Владеет перечнем возможных технологий по обеспечению экологической безопасности
	Имеет навык эксплуатации технологий обеспечивающих

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	экологическую безопасность

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	8 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1 Основные особенности экологии городов и поселений.

Предмет, объекты и задачи урбоэкологии Экологическая характеристика городов. Город как антропогенная экологическая ниша.

Определение города Ф. Ратцелем, Характерные черты поселений городского типа. Урбанизация как процесс, основные причины и закономерности образования урбанизированных территорий.

Город и окружающая природная среда - взаимосвязь и особенности взаимодействия. Воздействие городской среды на человека (уровень интенсивности, специфика), положительные и отрицательные стороны жизни в городе.

Урбанизация среды: исторический обзор.

Переход древних охотников и собирателей к производящему хозяйству (земледелию и скотоводству), оседлому образу жизни и создание поселений. Черты первых городов древнего мира (Египет, Месопотамия). Расцвет урбанизации в древнем Китае, на Ближнем востоке и в Античном мире. Древнегреческие города-государства и города Римской империи. Особенности урбанизации в Средневековье. Средневековые города Европы (А. Пиренн) и Руси (П. Смирнов).

Причины и источники интенсификации процессов урбанизации в новое время. Индустриализация и рост городов.

Раздел 2 Экологические факторы в урбанизированной среде.

Характер воздействия урбанизации на окружающую среду. Экологическая специфика городской среды. Характер воздействия урбанизации на окружающую среду.

Города - "территориальные фокусы" интенсивного замещения естественных биогеоценозов урбо- и антропоценозами. Интенсивность и область влияния города на прилегающие территории. Комплексный характер и специфика влияния неблагоприятных экологических факторов на население городов, урбоэкологический стресс. Компоненты и факторы окружающей городской среды, критерии и показатели их оценки.

Изменение геологической среды и нарушенность территорий. Изменение поверхностной гидрографической сети и подземных водотоков. Загрязнение почвенного покрова чужеродными химическими элементами, твердыми бытовыми и промышленными отходами. Загрязнение атмосферы: основные источники загрязнения, отличительные особенности загрязнения воздушной среды городов автомобильным транспортом. Загрязнение и истощение водных ресурсов.

Шумы и вибрации, источники шума, вибраций и специфика их воздействия. Опасности, связанные с загрязнением урбанизированных территорий электромагнитными и электростатическими полями, источники полей. Города как источники теплового загрязнения окружающей среды. Источники радиационного загрязнения

урбанизированных территорий.

Климат и формирование микроклимата городской среды.

Экологическая опасность видимых гомогенных и "агрессивных" полей в современной городской архитектуре, видеоурбозоология. Социопсихологические факторы городской среды.

Взаимодействие городов с абиотическими и биотическими компонентами природы
Взаимодействие городов с абиотическими компонентами природы. Города и биотические компоненты природы. Трансформация экологических факторов в городской среде. Влияние загрязнения городской среды на здоровье населения. Сохранение экологического равновесия урбанизированных территорий.

Раздел 3 Окружающая среда и город.

Оценка экологической совместимости населенных мест и городской среды. Условия экологического равновесия. Модели устойчивого развития городов. Экологический каркас страны/региона. Природный каркас города.

Пути решения проблемы сохранения экологического равновесия
Анализ демографической емкости территории

Оценка эффективности мероприятий по обеспечению экологической совместимости

Раздел 4 Растительность в городе и её санитарно-гигиеническая роль.

Зеленые насаждения и городские леса как фактор жизнеобеспечения города и условие его устойчивого развития

Влияние зеленых насаждений на городскую среду
Экологические функции городских лесов и лесов зеленых зон
Устойчивость зеленых насаждений к городским условиям
Растительные сообщества городской среды.

Роль зеленых насаждений в жизни городов. Устойчивость растений к антропогенным воздействиям. Растительность в городе и её санитарно-гигиеническая роль. Озелененность урбанизированных территорий как индикатор их экологического благополучия. Проблемы сохранения природных ландшафтов лесопаркового защитного пояса городов.

Раздел 5 Системы мониторинга как аппарат слежения, прогноза и принятия оперативных решений по улучшению качества среды.

Функции экологического мониторинга

Уровни и объекты экологического мониторинга

Системы и методы мониторинга зеленых насаждений и городских лесов
Методы биоиндикации загрязнения среды и состояния экосистем

Современное состояние проблемы оценки состояния и диагностики жизнеспособности городских зеленых насаждений и лесных фитоценозов

Системы мониторинга, как слежения, прогноза и принятия оперативных решений по улучшению качества среды.

Системы мониторинга. Меры, принимаемые муниципальными властями по охране зеленых насаждений города.

Экологический мониторинг состояния городской среды и мониторинг состояния зелёных насаждений города.

Организация работ по мониторингу окружающей среды и зелёных насаждений.

Раздел 6. Экологический мониторинг состояния городской среды и мониторинг состояния зелёных насаждений города.

Биофизические методы оценки жизнеспособности древесных растений
Диагностика жизнеспособности биологических объектов по величине биоэлектрических потенциалов

Диагностика жизнеспособности по электрическому сопротивлению прикамбиального комплекса тканей. Метод диагностики жизнеспособности деревьев по тепловым параметрам стволов. Метрологический анализ биофизических методов диагностики физиологического состояния. Диагностика состояния деревьев по физиологическим и биоэлектрическим показателям в послепосадочный период. Эколого-физиологические аспекты мониторинга насаждений в техногенно-загрязненных условиях.

Площадки наблюдений (точки исследования).

Обоснование адекватного выбора численности объектов наблюдения, их размещение в плане города.

Геохимическая оценка городских почв.

Технология полевых исследований. Камеральная обработка результатов. Методика дендрологического обследования городских зеленых насаждений.

Ведомость дендрологического обследования древесно-кустарниковых насаждений. Основные типы растительных группировок деревьев, кустарников, лиан. Местоположение растительных группировок. Категории состояния хвойных и лиственных пород.

Инвентаризация городских зеленых насаждений. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений.

Оценка стоимости зеленых насаждений и исчисление размера убытков, вызываемых их повреждением и (или) уничтожением на территории города.

Методика оценки стоимости зеленых насаждений и исчисление размера убытков, вызываемых их повреждением и (или) уничтожением на территории города.

Методы дистанционного зондирования при оценке экологической ситуации в городе. Использование материалов аэрокосмических съемок для оценки состояния зеленых насаждений города. Тепловые аномалии – фактор изменения состояния зеленых насаждений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.21 «Экологические проблемы недр и технологии обеспечения
экологической безопасности и рационального недропользования»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выявлять и анализировать экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	
ИД-1 (ПК-1) Знает основные подходы к выявлению и анализу экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Знает методы идентификации экологических проблем природного характера в области недропользования
	Знает методы идентификации экологических проблем техногенного характера в области недропользования
	Знает методики идентификации и ликвидации источников экологической опасности в области рационального недропользования
ИД-2 (ПК-1) Умеет выявлять и объяснять отдельные экологические проблемы природных, техногенных и урбосистем	Выявляет экологические проблемы недр и рационального недропользования
	Выявляет экологические проблемы техногенного характера в области рационального недропользования
	Умеет выявлять причины развития экологических проблем, ведущих к нарушению экологической безопасности и рационального недропользования
ИД-3 (ПК-1) Владеет отдельными методами анализа и ситуационной оценки экологических проблем природных, техногенных и урбосистем	Владеет отдельными методами анализа экологических проблем недр
	Владеет отдельными методами ситуационной оценки экологических проблем рационального недропользования
	Имеет навык определения степени материальных потерь в случае возникновения экологических проблем недр
ПК-2 Способен осуществлять анализ и выбор отдельных технологий обеспечения экологической безопасности для применения в профессиональной деятельности	
ИД-1 (ПК-2) Знает особенности применения отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Знает алгоритм применения технологий, позволяющих обеспечить экологическую безопасность и рациональное недропользование
	Знает области применения технологий, обеспечивающих экологическую безопасность и рациональное недропользование
	Знает основы экологической безопасности и рационального недропользования
ИД-2 (ПК-2) Умеет анализировать возможности применения и эффективность отдельных технологий обеспечения экологической безопасности в конкретной ситуации	Анализирует возможности эффективного применения технологий для обеспечения экологической безопасности и рационального недропользования
	Умеет выполнять подбор технологий, обеспечивающих экологическую безопасность и рациональное недропользование
	Умеет выполнять соответствующие расчеты, позволяющие обеспечить экологическую безопасность и рациональное

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	недропользование
ИД-3 (ПК-2) Владеет методами выбора отдельных технологий обеспечения экологической безопасности	Владеет методами подбора технологий для обеспечения экологической безопасности и рационального недропользования
	Владеет перечнем возможных технологий по обеспечению экологической безопасности и рационального недропользования
	Имеет навык эксплуатации технологий обеспечивающих экологическую безопасность и рациональное недропользование

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Содержание дисциплины

Раздел 1. Трансформация литосферы в эпоху техногенеза на промышленно-урбанизированных территориях.

Техногенные месторождения полезных ископаемых. Трансформация экологических функций литосферы под влиянием техногенеза на промышленно-урбанизированных территориях. Трансформация геодинамической экологической функции литосферы. Трансформация геохимической экологической функции литосферы. Трансформация геофизической экологической функции литосферы.

Раздел 2. Государственное регулирование отношений недропользования.

Закон о недрах РФ. Разграничение компетенций органов государственной власти по регулированию отношений недропользования. Государственное регулирование добычи и использования полезных ископаемых. Природоохранная деятельность и рациональное недропользование. Природоохранное законодательство. Закон о недрах.

Раздел 3. Направления пользования недрами.

Государственная система лицензирования. Основные права и обязанности недропользователей. Лицензия, лицензионные условия. Государственные структуры по выдаче лицензий. Права и обязанности недропользователей.

Раздел 4. Основные требования к рациональному использованию и охране недр, безопасному ведению работ, связанных с использованием недрами

Правовое регулирование пользования геологической информацией о недрах. Правовое регулирование платежей за пользование недрами. Правовое регулирование пользования геологической информацией о недрах. Правовое регулирование платежей за пользование недрами.

Раздел 5. Недропользование и международное право.

Правовое регулирование отношений недропользования в зарубежном законодательстве. Недропользование и геополитика.

Раздел 6. Техногенные процессы на объектах горного производства

Загрязнение воздуха Загрязнение водного бассейна Использование подземного пространства Захоронение отходов жизнедеятельности Эколого-экономическая оценка освоения рудных месторождений, методология выбора технологии добычи. Техногенные месторождения как новый вид сырья.

Раздел 7. Охрана и рациональное использование почв, поверхностных и подземных вод, литосферы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.22 «Экологическое нормирование и критерии
санитарно-экологической безопасности и здоровья»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен применять критерии и нормативы экологической безопасности, методы обоснования природоохранной деятельности	
ИД-1 (ПК-5) Знать основные экологические критерии и нормативы, особенности обоснования природоохранной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития	Знает основные экологические критерии и нормативы, особенности обоснования природоохранной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития
ИД-2 (ПК-5) Уметь подбирать для оценки отдельные экологические критерии и нормативы, методы обоснования природоохранной деятельности для конкретных экологических ситуаций	Умеет подбирать для оценки отдельные экологические критерии и нормативы, методы обоснования природоохранной деятельности для конкретных экологических ситуаций
ИД-3 (ПК-5) Владеть навыками применения отдельных экологических критериев и нормативов, методов обоснования природоохранной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития	Владеет навыками применения отдельных экологических критериев и нормативов, методов обоснования природоохранной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	4 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Система экологических нормативов, критерии их установления

Тема 1. Правовые основы экологического нормирования и стандартизации.

Введение в экологическое нормирование. Основные цели, задачи, принципы и понятия экологического нормирования. Объекты экологического нормирования. Экологическое нормирование как основа снижения антропогенных нагрузок. Государственная система экологического нормирования. Измерение экологических нагрузок и установление их предельных значений. Правовые основы экологического нормирования и стандартизации. Виды экологических стандартов: стандарты качества окружающей среды, стандарты воз-

действия на окружающую среду. Российские стандарты экологического менеджмента окружающей среды.

Показатели загрязненности атмосферы вредными веществами. Оценка уровня загрязненности атмосферы комплексом примесей. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Установление лимитов временно согласованных выбросов. Санитарно-защитные зоны предприятий. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях.

Тема 3. Экологическое нормирование в сфере водопользования.

Виды техногенных нагрузок на поверхностную и подземную гидросферу. Оценка качества воды. Оценка состояния донных отложений рек и водоемов. Разработка нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Нормирование допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. Водоохранные зоны водных объектов.

Тема 4. Экологическое нормирование в сфере землепользования.

Критерии оценки состояния почв и земель. Оценка степени загрязненности почв химическими веществами. Виды и источники антропогенных воздействий на почвенно-земельные ресурсы. Разработка нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Нормирование допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. Водоохранные зоны водных объектов.

Раздел 2. Методы снижения загрязнения окружающей среды

Тема 5 Методы снижения загрязнения водной среды.

Характеристика состава сточных вод. Классификация сточных вод по видам загрязнений. Выбор технологической схемы очистки сточных вод и состава очистных сооружений. Гидромеханические способы очистки сточных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Экономическая оценка различных методов очистки сточных вод и замкнутых водооборотных систем. Перспективы их совершенствования. Физико-химические способы очистки сточных вод. Коагуляция и флокуляция загрязнений сточных вод. Флотационная очистка сточных вод. Очистка сточных вод адсорбцией. Ионный обмен в растворах сточных вод. Биохимическая очистка сточных вод. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Процедуры управления отходами. Действующая нормативная база в сфере нормирования образования отходов и их размещения. Разработка проектов нормативов образования отходов и лимитов их размещения. Проблемы оценки опасности компонентов отходов для окружающей среды.

Тема 6. Методы снижения загрязнения воздушной и почвенной среды.

Классификация методов и аппаратов обезвреживания отходящих газов от газообразных примесей. Абсорбционная очистка. Адсорбция газовых выбросов, десорбция поглощенных примесей. Термохимическое обезвреживание газовых выбросов. Конденсационная очистка выбросов. Биохимическая очистка. Классификация методов обработки осадков. Технология обработки осадков. Вторичное использование осадков сточных вод. Оценка эффективности метода. Классификация отходов, фракционный состав, влажность, удельный вес и плотность и т.д. Организация безотходного и малоотходного производства. Формирование объемов и качества осадков после очистки талых вод. сооружений обработки осадков после очистки талых вод и снегоудаления.

Тема 7. Экономические аспекты экологического нормирования.

Механизмы экономического регулирования природопользования. Система платежей в сфере природопользования. Платежи за загрязнение окружающей среды. Эколого-экономическая эффективность природопользования и экологическое нормирование. Эколого-экономическая диагностика. Экономические критерии устойчивого развития. Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий. Отраслевое экологическое нормирование. Экологический учет. Ответность предприятий в области устойчивого развития.

Тема 8. Зарубежный опыт экологического нормирования.

Отечественная практика экологического нормирования. Зарубежная практика экологического нормирования. Международное сотрудничество в сфере экологического нормирования. Экологическое нормирование на основе концепции приемлемого риска. Нормирование на основе использования наилучших доступных технологий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
ИД-1(УК-7) Знает и соблюдает нормы здорового образа жизни	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
ИД-2(УК-7) Умеет выполнять комплексы физических упражнений с учетом состояния здоровья, индивидуальных особенностей физического развития и подготовленности.	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений и правильные приемы их выполнения
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).

Тема 1. ОФП.

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

Тема 2. ОФП.

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

Тема 3. ОФП.

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

Тема 4. ОФП.

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

Тема 5. ОФП.

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные. Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

Тема 6. ОФП.

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

Практические занятия.

ПР01.ОФП.

ПР02.ОФП.

ПР03.ОФП.

ПР04.ОФП.

ПР05.ОФП.

ПР06.ОФП. Прием контрольных нормативов.

Раздел 2. Элементы различных видов спорта

Тема 7. Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

Тема 8. Спортивные игры.

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

Тема 9. Подвижные игры и эстафеты

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

Практические занятия

ПР07. Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).

ПР08. Спортивные игры (адаптивные виды и формы).

ПР09. Подвижные игры и эстафеты.

Раздел 3. Профилактические виды оздоровительных упражнений

Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:

– нарушений опорно-двигательного аппарата;

- нарушений зрения
- нарушений слуха

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). Лечебная гимнастика (ЛФК), направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

Лечебная гимнастика (ЛФК), направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. Обучение методам (общее расслабление под музыку, аутотренинг) снятия психоэмоционального напряжения. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

Тема 11. Оздоровительная гимнастика

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.

Тема 12. Производственная гимнастика:

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

Практические занятия

ПР10. Профилактическая гимнастика, ЛФК.

ПР11. Оздоровительная гимнастика.

ПР12. Производственная гимнастика. Прием контрольных нормативов.

Раздел 5. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).

Тема 13. Аэробика.

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

Практические занятия.

ПР13. Аэробика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).

ПР14. Фитбол-гимнастика (аэробика)

Раздел 6. Плавание.

Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.

Практические занятия.

ПР15. Освоение техники доступных способов плавания

Самостоятельная работа

СР 01 СР07. Здоровый образ жизни.