

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

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

Т. Г. Т. У



УТВЕРЖДАЮ

Председатели Методического совета
Технологического института

Д.Л. Полушкин

января 20 21 г.

АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

19.03.01 Биотехнология

(шифр и наименование)

Профиль

Промышленная биотехнология

(наименование профиля образовательной программы)

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.1 Философия»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

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.

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. Учение об обществе (социальная философия и историософия)

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

Тема 13. Проблемы сознания

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

Тема 14. 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 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.Б.2 История»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен.*

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.

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.

Тема 4. Россия в XVI в.

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

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.

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.).

Тема 7. Россия во второй половине XVIII века.

1. Идеи просветителей в деятельности европейских монархов. «Просвещенный абсолютизм» в России: его особенности, содержание и противоречия.
2. Основные принципы внутренней политики Павла Петровича.
3. Экономическое развитие России.
4. Упрочение международного авторитета страны.

Тема 8. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны.

1. Основные тенденции развития европейских стран и Северной Америки. 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.

Тема 9. Альтернативы российским реформам «сверху».

1. Охранительная альтернатива. Теория «официальной народности».
2. Западники и славянофилы. Либеральная альтернатива.
3. Революционная альтернатива.

Тема 10. 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 11. 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. Приход к власти большевиков.
4. Влияние революции в России на ситуацию в мире. Новая расстановка сил на международной арене.

Тема 12. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму.

1. Кризис системы большевистской власти в конце 1920 – начале 1921 г. г. Переход к новой экономической политике.
2. Экономическая либерализация и «закручивание гаек» в политике. Идеино-политическая борьба в партии в 20-е гг. по вопросам развития страны и утверждение режима личной власти И. В. Сталина.
3. Ликвидация нэпа и курс на «огосударствление».

Тема 13. Политическая система 30-х гг. XX в.

1. Создание режима неограниченной личной диктатуры, возрастание роли репрессивных органов, массовый террор, развертывание системы ГУЛАГа.
2. Установление контроля над духовной жизнью общества.
3. Принцип «социалистического реализма» в советской культуре.
4. Политические процессы 30-х гг.
5. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное, сходства и различия.

Тема 14. Великая Отечественная война (1941-1945 гг.)

1. Великая Отечественная война: цели, характер, основные этапы.
2. Историческая роль СССР в разгроме фашизма и японского милитаризма.
3. Источники победы и ее цена.
4. Героические и трагические уроки войны.

Тема 15. 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 16. Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.

1. Хозяйственная реформа середины 60-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 17. 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.

Тема 18. Российская Федерация в конце XX 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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.3 Основы экономики»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в экономику

Тема 1. Введение в экономику. Основные элементы и структуры рыночной экономики.

Введение в экономическую теорию; блага; потребности, ресурсы; экономический выбор. Методологические основы микроанализа. Предпосылки микроэкономического анализа: редкость ресурсов, принцип рационального поведения, альтернативный выбор и альтернативная стоимость, предельный анализ и предельная выгода. Экономические модели. Нормативная и позитивная экономика.

Тема 2. Хозяйственные субъекты рыночной экономики и их взаимодействие.

Схема экономической активности, типы и виды рынков.

Экономические отношения; экономические системы; основные этапы развития экономической теории; методы экономической теории.

Хозяйственные субъекты рыночной экономики и их взаимодействие; схема экономической активности. Определение рынка в традиционном и экономическом смысле. Типы и виды рынков. Особенности взаимодействия субъектов на рынке конечных продуктов и услуг: совершенный и контрактный рынок. Совершенный рынок, признаки и условия его существования.

Особенности функционирования факторных рынков, Характеристика факторов производства. Функции финансового рынка в экономической системе, Анализ хозяйственных связей рыночной экономики. Микро- и макроэкономика.

Тема 3. Теория спроса и предложения.

Рынок; спрос и предложения; потребительские предпочтения и предельная полезность; факторы спроса; индивидуальный и рыночный спрос; эффект дохода и эффект замещения; эластичность; предложение и его факторы.

Основы теории спроса и предложения: спрос на товары и услуги. Функция спроса. Кривая спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение товаров и услуг. Функция предложения. Индивидуальное и рыночное предложение. Предложение в мгновенном, коротком и длительном периодах. Взаимодействие спроса и предложения. Равновесие. Модели равновесия (модель Л.Вальраса, А. Маршалла, паутинообразные модели равновесия).

Эластичность спроса и предложения: эластичность спроса по цене, эластичность спроса по доходу (качественные, высококачественные и некачественные товары), перекрестная эластичность спроса (взаимозамещающие и взаимодополняющие товары), точечная и дуговая эластичность. Эластичность предложения.

Тема 4. Количественный (кардиналистский) подход к анализу полезности и спроса. Первый и второй законы Госсена.

Количественный (кардиналистский) подход к анализу полезности и спроса. Полезность. Предельная полезность. Принцип убывающей предельной полезности. Первый и второй законы Госсена.

Тема 5. Порядковый (ординалистский) подход к анализу полезности и спроса.

Порядковый (ординалистский) подход к анализу полезности и спроса. Аксиомы порядкового подхода. Кривые безразличия. Предельная норма замещения. Бюджетная линия. Оптимум потребителя. Изменение цен и дохода (кривые «цена-потребление», «доход-потребление», кривые расхода Энгеля).

Тема 6. Организационные формы предпринимательства и их особенности в России.

Приватизация; формы собственности; предпринимательство; теневая экономика; рынок труда; распределение и доходы.

Понятие собственности. Организационные формы предпринимательства. Организационно-правовые и организационно экономические формы. Особенности предпринимательства в России. Мотивация поведения фирмы.

Тема 7. Технологические предпосылки экономического анализа. Основные показатели деятельности фирмы.

Закон убывающей предельной производительности; эффект масштаба; виды издержек; фирма; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли.

Технологические предпосылки экономического анализа. Технологическая и экономическая эффективность. Понятие производства и технологии. Производственная функция и изокванта. Закон убывающей отдачи. Фактор времени в анализе предложения. Эффект масштаба. Изменение масштаба производства.

Основные показатели деятельности фирмы. Общий, средний и предельный продукт. Кривые продуктов и их взаимосвязь.

Тема 8. Издержки производства. Максимизация прибыли и краткосрочное предложение.

Издержки и прибыль. Понятие вмененных издержек, бухгалтерская и экономическая прибыль. Издержки фирмы в краткосрочном периоде: постоянные, переменные, общие издержки. Средние и предельные издержки; кривые издержек и их взаимосвязь. Оптимизация деятельности фирмы в краткосрочном периоде: определение оптимального объема производства на основе предельного анализа. Построение кривой краткосрочного предложения конкурентной фирмы.

Оптимизация деятельности фирмы в долгосрочном периоде. Издержки фирмы в долгосрочном периоде. Взаимосвязь кривых кратко- и долгосрочных издержек. Цели фирмы в долгосрочном периоде и методы оптимизации ее деятельности (метод изоквант- изокост. Метод предельной производительности факторов производства).

Тема 9. Несовершенная конкуренция и основные модели несовершенных рынков.

Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли; эффективность конкурентных рынков; рыночная власть; монополия; монополистическая конкуренция; олигополия; антимонопольное регулирование. Несовершенная конкуренция и различные модели несовершенных рынков. Общая характеристика чистой монополии. Понятие естественной монополии. Барьеры для входа в отрасль.

Тема 10. Общая характеристика чистой монополии.

Основные показатели деятельности чистой монополии, оптимизация, социальные последствия, ценовая дискриминация.

Особенности ценообразования и рыночной стратегии фирм на олигополистических рынках. Стратегия сговора. Лидерство в ценах, ценовые войны.

Тема 11. Монополистическая конкуренция.

Особенности ценообразования и рыночной стратегии фирм на олигополистических рынках.

Общая характеристика монополистической конкуренции. Стратегия фирмы при монополистической конкуренции в кратко- и долгосрочном периоде. Неценовая конкуренция.

Тема 12. Конкурентные рынки факторов производства. Спрос и предложение экономических ресурсов.

Спрос на факторы производства; рынок труда; спрос и предложение труда; заработная плата и занятость; рынок капитала; процентная ставка и инвестиции; рынок земли; рента.

Экономическая рента. Предельная производительность ресурса. Кривая спроса фирмы на ресурс. Эластичность спроса на экономический ресурс. Отраслевой и рыночный спрос на ресурс. Рыночное предложение ресурсов. Кривая рыночного предложения ресурсов.

Тема 13. Капитал и стратегия отдельной фирмы.

Расчет эффективности инвестиционных решений: методом дисконтированной стоимости и методом предельной эффективности инвестиций.

Особенности функционирования рынка труда. Нарушение равновесия на рынке труда и потери в эффективности его использования. Воздействие профсоюзов на рынок труда, монопсонический рынок труда, воздействие государства на рынок труда.

Рынок землепользования. Цена земли.

Тема 14. Введение в макроэкономику.

Предмет макроэкономики. Основные проблемы макроэкономики. Метод агрегирования. Общее равновесие и благосостояние; неравенство; внешние эффекты и общественные блага; роль государства; макроэкономика: национальная экономика как целое; кругооборот доходов и продуктов.

Тема 15. Схема кругооборота товарно-денежных потоков и ее анализ.

Модели кругооборота. Взаимосвязь микро- и макроэкономики.

Тема 16. Основные макроэкономические показатели.

Валовой национальный продукт. Измерение объема национального производства и национального дохода. Система категорий и показатели в национальном счетоводстве.

Тема 17. Методы подсчета ВВП (ВНП). Индексы цен.

ВВП и способы его измерения; национальный доход; располагаемый личный доход; индексы цен.

Тема 18. Цикличность развития экономики. Экономический цикл и его фазы.

Классификация циклов.

Экономические циклы. Теория экономических циклов. Фазы экономических циклов. Виды экономических циклов (сезонные, «циклы Китчина», «циклы Кузнеца», «циклы Кондратьева»). Причины экономических циклов.

Тема 19. Безработица. Особенности безработицы в России.

Безработица и ее формы. Виды безработицы (фрикционная, структурная, циклическая). Естественный уровень безработицы. Закон Оукена. Добровольная и недобровольная безработица и их причины. Особенности безработицы в России.

Тема 20. Инфляция: сущность, измерение, виды, типы, формы инфляции.

Инфляция и ее виды: инфляция спроса и инфляция предложения. Типы инфляции: ползучая, галопирующая, гиперинфляция. Формы инфляции: открытая и скрытая инфляция. Влияние инфляции на перераспределение доходов.

Тема 21. Взаимодействие инфляции и безработицы. Кривая Филлипса.

Стагфляция.

Нарушение равновесия в макроэкономике.

Социальные последствия инфляции. Особенности инфляции в России. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Кривая Филипса. Стагфляция.

Тема 22. Совокупный спрос и совокупное предложение.

Совокупный спрос и совокупное предложение; стабилизационная политика; равновесие на товарном рынке; потребление и сбережения; инвестиции. Макроэкономическое равновесие.

Тема 23. Макроэкономическое равновесие. Модель AD-AS. Рынок благ.

Равновесие на рынке благ. Функции потребления и сбережения. Крест Кейнса.

Короткий и длительный период в макроэкономике. Современные экономические теории совокупного предложения. Сдвиг кривой совокупности предложения под воздействием неценовых факторов. Неоклассическая трактовка совокупного спроса и совокупного предложения (кейнсианское равновесие).

Тема 24. Понятие денег, функции денег, денежная масса. Предложение денег.

Банковская система; денежно-кредитная политика. Финансовый рынок и его структура. Денежный рынок. Понятие денег. Функции денег. Ликвидность денег. Денежные параметры (агрегаты) M1, M2, M3.

Тема 25. Спрос на деньги. Равновесие на денежном рынке.

Деньги и их функции; равновесие на денежном рынке; денежный мультипликатор.

Создание и уничтожение денег банковской системой. Поступление денег в обращение. Укрупненный баланс Центрального банка, его характеристика. Система коммерческих банков. Создание денег коммерческими банками. Общая модель создания денег. Понятие денежного мультипликатора. Условия увеличения (уменьшения) количества денег в обращении. Общая функция предложения денег.

Тема 26. Построение кривой IS. Построение кривой LM. Общее равновесие на товарном и денежном рынке.

Функция потребления и построение кривой IS. Равновесие на рынке денег и построение кривой LM. Модель IS – LM и последствия сдвига кривой LM («ликвидная ловушка», «инвестиционная ловушка»).

Тема 27. Экономическая политика государства и экономический рост.

Переходная экономика.

Экономический рост и развитие. Сущность и показатели экономического роста. Основные модели экономического роста. Экстенсивный и интенсивный рост. Государственное регулирование экономического роста. Государственные расходы и налоги; эффект мультипликатора; бюджетно-налоговая политика. Преобразования в социальной сфере; структурные сдвиги в экономике; формирование открытой экономики.

Тема 28. Международная торговля, миграция капитала и трудовых ресурсов, разделение труда.

Международные экономические отношения; внешняя торговля и торговая политика; платежный баланс; валютный курс; особенности переходной экономики России. Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.4 Правоведение»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Государство и право. Их роль в жизни общества. Понятие и сущность государства.

Государство, право, государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов принимаемые государством.

Тема 2. Норма права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

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

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности.

Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности.

Тема 3. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство.

Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений.

Тема 4. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека гражданина. Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России.

Основа конституционного строя, народовластие в РФ. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс. Понятие, принципы федеративного устройства РФ.

Тема 5. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ. Федеральное собрание РФ. Судебная система РФ.

Основы конституционного статуса Президента РФ. Основы конституционного статуса Федерального собрания РФ, его место в системе органов государства. Исполнительная власть. Понятие и признаки судебной власти.

Тема 6. Административные правонарушения и административная ответственность. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.

Основы административного права РФ. Понятие административного права. Административные правонарушения. Основы трудового права РФ. Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ.

Тема 7. 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.

Тема 8. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений.

Основы семейного права РФ. Понятие и принципы семейного права РФ. Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ.

Тема 9. Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Основы экологического права РФ. Понятие и задачи экологического права РФ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.5 Иностранный язык (Английский язык)»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности:

в 1 семестре - *зачет*;

в 2 семестре - *зачет*;

в 3 семестре - *зачет*;

в 4 семестре - *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Личные данные

Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении.

Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Простое настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Настоящее продолженное время.

Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Слова с окончанием –ing. Относительные местоимения. Относительные наречия.

Тема 4. Спорт как хобби.

Виды спорта. Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Использование be used to, get used to в предложении.

Раздел 2. Места проживания.

Тема 5. Жилища.

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Простое настоящее время (употребление, образование, утвердительные, отрицательные и вопросительные формы). Случаи употребления used to.

Тема 6. Дома по всему свету.

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Простое настоящее время страдательный залог. Прошедшее простое время страдательный залог.

Раздел 3. Культура питания.

Тема 7. Еда и напитки.

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Some/any, much/many, few/little. Настоящее перфектное время.

Тема 8. Здоровое питание

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Настоящее перфектное продолженное время.

Раздел 4. Покупки.

Тема 9. Шопинг

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Модальные глаголы.

Тема 10. Одежда.

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Формы выражения будущего времени.

Тема 11. Мода.

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Будущие времена в сравнительном аспекте.

Тема 12. Сфера обслуживания.

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Имя прилагательное.

Раздел 5. Спорт.

Тема 13. Спорт для каждого

Спорт в Америке. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Фразовые глаголы. Фразы с go, play, do.

Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прямая и косвенная речь.

Тема 15. Из истории спорта.

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Условные предложения.

Раздел 6. Развлечения. Тема

16. Виды развлечений

Цирк, музей. Грамматика. Простое прошедшее время (правильные глаголы).

Тема 17. Мир музыки, кино, книг.

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Относительные и соединительные местоимения. Прошедшее перфектное время.

Тема 18. Компьютер в нашей жизни.

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Прошедшее продолженное время.

Раздел 7. Культурная жизнь стран мира

Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Будущее продолженное время. Будущее перфектное время.

Тема 20. Обычаи и традиции.

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Разделительные вопросы.

Раздел 8. Путешествия. Тема

21. Виды путешествий.

Приготовления к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Вопросы и краткие ответы. Косвенные вопросы.

Тема 22. Транспорт.

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Вспомогательные глаголы.

Раздел 9. Образование.

Тема 23. Система высшего образования.

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. Первое условное предложение.

Тема 24. Студенческая жизнь.

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Второе условное предложение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.5 Иностранный язык (Немецкий язык)»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности:

в 1 семестре - *зачет*;

в 2 семестре - *зачет*;

в 3 семестре - *зачет*;

в 4 семестре - *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Личные данные.

Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении.

Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Простое настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Артикль в немецком языке.

Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Относительные и личные местоимения. Относительные наречия.

Тема 4. Спорт как хобби.

Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Вспомогательные глаголы. Указательные местоимения.

Раздел 2. Места проживания.

Тема 5. Жилища.

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Степени сравнения прилагательных.

Тема 6. Дома по всему свету.

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Страдательный залог. Прошедшее время.

Раздел 3. Культура питания.

Тема 7. Еда и напитки.

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Модальные глаголы в настоящем времени.

Тема 8. Здоровое питание

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Прошедшее время (перфект).

Раздел 4. Покупки.

Тема 9. Шоппинг

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Модальные глаголы в прошедшем времени.

Тема 10. Одежда.

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Формы выражения будущего времени.

Тема 11. Мода.

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Будущие времена в сравнительном аспекте.

Тема 12. Сфера обслуживания.

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов.
Грамматика. Множественное число существительных.

Раздел 5. Спорт.

Тема 13. Спорт для каждого

Спорт в Германии. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Склонение существительных и род существительных.

Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прямая и косвенная речь.

Тема 15. Из истории спорта.

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика.
Условные предложения.

Раздел 6. Развлечения.

Тема 16. Виды развлечений

Цирк, музей. Грамматика.

Тема 17. Мир музыки, кино, книг.

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Прошедшее время.

Тема 18. Компьютер в нашей жизни.

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика.
Относительное употребление времен.

Раздел 7. Культурная жизнь стран мира.

Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика.
Сложносочиненное предложение.

Тема 20. Обычаи и традиции.

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика.

Раздел 8. Путешествия. Тема

21. Виды путешествий.

Приготовления к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика.
Сложноподчиненные предложения (виды).

Тема 22. Транспорт.

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Местоименные наречия.

Раздел 9. Образование.

Тема 23. Система высшего образования.

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика.

Тема 24. Студенческая жизнь.

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование.
Грамматика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.5 Иностранный язык (Французский язык)»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности:

в 1 семестре - *зачет*;

в 2 семестре - *зачет*;

в 3 семестре - *зачет*;

в 4 семестре - *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Личные данные.

Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении. Артикли. Неопределенный артикль.

Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Артикли. Определенный артикль.

Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Относительные и личные местоимения. Относительные наречия.

Тема 4. Спорт как хобби.

Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Существительное.

Раздел 2. Места проживания.

Тема 5. Жилища.

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Настоящее время (употребление, образование, утвердительные, отрицательные и вопросительные формы). Указательные местоимения.

Тема 6. Дома по всему свету.

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Личные местоимения. Количество.

Раздел 3. Культура питания.

Тема 7. Еда и напитки.

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Качественные прилагательные.

Тема 8. Здоровое питание

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Конструкции с глаголом.

Раздел 4. Покупки.

Тема 9. Шопинг

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Местоимения - подлежащее и дополнения.

Тема 10. Одежда.

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Ударные формы, относительные местоимения.

Тема 11. Мода.

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Безличные конструкции. Возвратные глаголы.

Тема 12. Сфера обслуживания.

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Времена глагола. Настоящее время глаголов I, II групп.

Раздел 5. Спорт.

Тема 13. Спорт для каждого

Спорт во Франции. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Времена глагола. Настоящее время глаголов III группы.

Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прошедшее сложное законченное время.

Тема 15. Из истории спорта.

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Ближайшее будущее. Простое будущее время.

Раздел 6. Развлечения. Тема

16. Виды развлечений

Цирк, музей. Грамматика. Прошедшее простое незаконченное время.

Тема 17. Мир музыки, кино, книг.

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Прошедшее простое законченное время.

Тема 18. Компьютер в нашей жизни.

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Согласование времен.

Раздел 7. Культурная жизнь стран мира

Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Согласование времен.

Тема 20. Обычаи и традиции.

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Сравнение прилагательных.

Раздел 8. Путешествия. Тема

21. Виды путешествий.

Приготовления к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Отрицание.

Тема 22. Транспорт.

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Вопросительные предложения.

Раздел 9. Образование.

Тема 23. Система высшего образования.

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. 4 склонение французского языка.

Тема 24. Студенческая жизнь.

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Условное наклонение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.6.1 Русский язык и культура общения»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1.. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».

Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.

Тема 2. Функциональные стили современного русского языка.

Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль речи. Особенности функционирования в речи. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.

Тема 3. Официально-деловой стиль.

Сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов.

Тема 4. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи.

Этикет делового письма.

Тема 5. Риторика.

Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. . Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. 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

Тема 6. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка.

Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Коммуникативные качества речи.

Тема 7. Этические нормы речевой культуры (речевой этики)

Тема 8. Основные единицы речевого общения.

Организация вербального взаимодействия. Эффективность речевой коммуникации. Доказательность и убедительность речи. Основные виды аргументов.

Тема 9. Этикет в деловом общении.

Невербальные средства общения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.6.2 Социальная психология»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет, задачи и методы социальной психологии

Понятие социальной психологии. Социальные проявления психики (лидерство, заражение, подражание и т.д.). Эффект социальности. Понятие социальной психики в философских взглядах Платона. Эффект влияния. Современные представления о предмете социальной психологии. Определение социальной психологии. Теоретические и прикладные задачи социальной психологии. Место социальной психологии в системе наук.

Методы социальной психологии. История развития методов. Классификация по логическому основанию: универсальные, универсально-специфические, специфические. Функциональное различие: методы воздействия, методы исследования, методы контроля.

Тема 2. История социальной психологии

Основные исторические вехи развития социальной психологии. Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований. Платон. Вундт. Лебон. Мак-Дауголл. Эдвард Росс.

Необихевиоризм в современной социальной психологии. Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов. Интеракционизм в социальной психологии.

Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии.

Тема 3. Общение как социально-психологический феномен. Общение - коммуникация

Общественные отношения. Индивидуальность. Социальная роль. Межличностные отношения. Место межличностных отношений (экономические, социальные, политические, идеологические). Межличностные отношения – эмоциональные проявления (аффекты, эмоции, чувства). Чувства – конъюнктивные, дизъюнктивные. Общение в системе общественных и межличностных отношений. Общение как вид деятельности. Общение как воздействие.

Структура общения (коммуникативная, интерактивная, перцептивная). Функции общения (информационно-коммуникативная, регулятивно-коммуникативная, аффективно-коммуникативная). Средства коммуникации. Речь как средство коммуникации. Процесс передачи информации: интенция – смысл – кодирование – текст – декодирование. Модель коммуникативного процесса по Лассуэлу.

Невербальная коммуникация. Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстралингвистическая система, пространство и время, визуальное общение.

Тема 4. Общение как взаимодействие

Общение как взаимодействие. Организация совместных действий. Теории действия. Я. Щепаньский (степени развития взаимодействия): 1) пространственный контакт, 2) психический контакт, 3) социальный контакт (совместная деятельность), 4) взаимодействие (вызвать реакцию), 5) социальные отношения (сопряженная система действий). Транзактный анализ Э.Берна (родитель, взрослый, ребенок). Типы

взаимодействий по Томасу. Формы деятельности: совместно-индивидуальная, совместно- последовательная, совместное взаимодействие.

Тема 5. Общение как восприятие людьми друг друга

Общение как восприятие людьми друг друга. Основа общения: понимание и принятие. Понятие социальной перцепции в концепции Дж. Брунера. Определение социального восприятия. Механизмы взаимопонимания: идентификация, эмпатия, рефлексия. Теория Дж. Холмса. Социальное восприятие – интерпретация, приписывание. Каузальная атрибуция Г. Келли. Установка и социальная установка (аттитюд). Эффект ореола. Эффекты первичности и новизны. Стереотипизация. Стереотип. Межличностная аттракция.

Тема 6. Межличностный конфликт.

Социально-психологическая характеристика межличностных конфликтов. Структура и динамика конфликтов. Характеристика исходов конфликта. Функции конфликта. Стратегии поведения в конфликте по К. Томасу. Специфика и профилактика конфликтов в профессиональной деятельности.

Тема 7. Социальная психология больших и малых групп

Социальная психология больших и малых групп. Понятие группы в социальной психологии. Группа как социально-психологический феномен. Классификация групп: условные и реальные, лабораторные и естественные, большие и малые, стихийные и устойчивые, становящиеся и развитые.

Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Функции референтной группы. Механизмы формирования малой группы: феномен группового давления (конформность), групповой сплоченности. Определение групповой сплоченности. Лидерство в малой группе. Теории лидерства. Стили лидерства. Принятие группового решения. Эффективность деятельности малой группы. Групповая дискуссия. Мозговой штурм.

Тема 8. Стихийные группы и массовые движения.

Психологические аспекты жизнедеятельности стихийных неорганизованных больших групп (толпа, масса, публика). Феномен толпы. Крупные неформальные объединения. Механизмы воздействия людей друг на друга: заражение, внушение, подражание. Психология панических состояний. Самоопределение группы. Осознанность и неосознанность принадлежности к группе. Проблема психологического воздействия и руководства большими общностями. Суггестия, внушение, «заражение», убеждение. Чувство «анонимности» в больших группах. Защищенность, «мы» – чувство. Проблема «промывания мозгов», дезинформации, манипуляции сознанием.

Тема 9. Социальная психология личности. Методы социально-психологического воздействия.

Личность в социальной психологии. Понятие социализации. Стадии процесса социализации. Общая характеристика институтов и механизмов социализации. Подходы к определению основных этапов социализации. Понятие социальной установки. Социально- психологические качества личности.

Активные методы социально-психологического воздействия. Социально- психологический тренинг, социально-психологическое консультирование. Значение и задачи повышения социально-психологической грамотности.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Б1.Б.7 Безопасность жизнедеятельности»

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.

Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Системы безопасности. Экологическая, промышленная, производственная безопасности. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Причины появления опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Аксиомы безопасности жизнедеятельности. Безопасность и демография. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности.

Тема 2. Человек и техносфера.

Понятие техносферы. Структура техносферы и ее основных компонентов. Этапы формирования техносферы. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов.

Тема 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.

Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Вредные и опасные негативные факторы. Системы восприятия и компенсации организмом человека вредных факторов среды обитания. Предельно- допустимые уровни опасных и вредных факторов – основные виды и принципы установления. Параметры, характеристики и источники основных вредных и опасных факторов среды обитания человека и основных компонентов техносферы. Воздействие основных негативных факторов на человека и их предельно-допустимые уровни.

Тема 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.

Основные принципы защиты от опасностей. Системы и методы защиты человека и окружающей среды от основных видов опасного и вредного воздействия природного, антропогенного и техногенного происхождения. Методы защиты от вредных веществ, физических полей, информационных потоков, опасностей биологического и психологического происхождения. Общая характеристика и классификация защитных средств. Методы контроля и мониторинга опасных и негативных факторов. Основные принципы и этапы контроля и прогнозирования. Методы определения зон действия негативных факторов и их уровней.

Тема 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.

Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Климатическая, воздушная, световая, акустическая и психологическая среды, их влияние на самочувствие, состояние здоровья и работоспособность человека. Психофизиологические и

эргономические условия организации и безопасности труда. Принципы, методы и средства организации комфортных условий жизнедеятельности.

Тема 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психические процессы, психические свойства, психические состояния, влияющие на безопасность. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Профессиограмма. Инженерная психология. Психодиагностика, профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля. Факторы, влияющих на надежность действий операторов. **Виды и условия трудовой деятельности.** Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и умственного труда, творческий труд. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. **Эргономические основы безопасности.** Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек — машина — среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места.

Тема 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.

Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Классификация стихийных бедствий и природных катастроф. Характеристика поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций природного характера. Чрезвычайные ситуации и поражающие факторы чрезвычайных ситуаций военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Методы прогнозирования и оценки обстановки при чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях. Основы организации защиты населения и персонала в мирное и военное время, способов защиты, защитные сооружения, их классификация. Организация эвакуации населения и персонала из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Характеристика основных законодательных и нормативно-правовых актов: назначение, объекты регулирования и основные положения. Экономические основы управления безопасностью. Современные рыночные методы экономического регулирования различных аспектов безопасности: позитивные и негативные методы стимулирования безопасности. Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Органы государственного управления безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура. Корпоративный менеджмент в области

экологической безопасности, условий труда и здоровья работников: основные задачи, принципы и системы менеджмента.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Б1.Б.8 Информатика»

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Информация и информационные процессы

Тема 1. Введение в информатику

Дисциплина «Информатика», ее место и роль в обучении. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации.

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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.9 Введение в специальность»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Профессиографический анализ инженерной деятельности

- Типы профессий;
- Профессиональная пригодность, профориентация и профессиональный отбор;
- Этапы профессионального становления личности;

Тема 2. Эволюция характера и содержания профессиональной деятельности

- Место инженерной деятельности в техносфере;
- Профессия инженера в исторической перспективе;
- Виды профессиональной деятельности

Тема 3. Высшее техническое образование в России и за рубежом

- История высшего технического образования;
- Современное состояние высшего технического образования и типы программ инженерной подготовки;

- Нормативная база учебного процесса в техническом вузе ;

Тема 4. Основы технологии биотехнологических производств

- Краткая характеристика биотехнологических производств;
- Общая характеристика продовольственного сырья и продуктов;
- Общие представления о процессах биотехнологических производств;
- Общие представления о технологии биотехнологических продуктов;

Тема 5. Работа с различными источниками информации.

- Виды информационных источников и поиск информации по исследуемой теме;
- Техника чтения;
- Анализ информации и ее систематизация;

Тема 6. Современное состояние и тенденции развития отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности Тамбовской области

- Общая характеристика пищевой промышленности региона;
- Современное состояние и потенциал развития отдельных отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.10 Экология»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в экологию как науку. Экологические факторы среды.

Взаимоотношения организма и среды.

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. Основные законы в экологии: законы Коммонера, закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Понятие экологического фактора среды. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Понятие экологической валентности (толерантности). Адаптации организмов к экологическим факторам.

Тема 2. Биосфера и человек: экология популяций, экосистемы, структура биосферы.

Дэмэкология. Понятие популяции. Структура популяции. Динамика популяции: понятие рождаемости, смертности, плотность популяции. Кривые роста численности популяций. r- и k-стратегии.

Синэкология. Понятие биоценоза. Структура биоценоза: видовая и пространственная. Понятие экосистемы. Состав и структура экосистемы. Энергетика экосистем. Понятие продукции и биомассы. Экологические пирамиды. Правило 10%. Понятие сукцессии. первичные и вторичные сукцессии.

Учение о биосфере и ноосфере. Понятие биосферы. Границы биосферы. Виды веществ, слагающих биосферу. Основные функции биосферы. Понятие ноосферы. Условия перехода биосферы в ноосферу.

Тема 3. Глобальные проблемы окружающей среды. Экология и здоровье человека.

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. Глобальные экологические проблемы и здоровье человека.

Загрязнение водоемов и здоровье человека: тяжелые металлы, неорганические вещества, радиоактивные загрязнения, микробиологическое загрязнение, хлорорганические вещества.

Загрязнение почв и здоровье человека: синтетические удобрения и ядохимикаты, тяжелые металлы.

Тема 4. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.

Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Проблема истощения природных ресурсов. Альтернативные источники энергии. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика.

Гидроэнергетика. Геотермальная энергетика. Водородная энергетика. Биотопливо.

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

Нормирование качества окружающей природной среды. Основные нормативы качества окружающей среды. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, в водных объектах, в почве.

Тема 5. Экозащитная техника и технологии.

Защита атмосферы от загрязнений. Основные способы защиты атмосферы от загрязнений: рассеивание выбросов, архитектурно-планировочные решения, санитарно-защитные зоны. Инженерная защита атмосферы. Пылеулавливающее оборудование: циклоны, скрубберы, фильтры, электрофильтры. Очистка выбросов от газообразных примесей. Каталитический метод. Абсорбционный метод. Адсорбционный метод.

Защита гидросферы от загрязнений. Основные способы защиты гидросферы от загрязнений: обратное водоснабжение, закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты. Очистка сточных вод как один из способов защиты водных объектов. Механическая очистка: решетки, песколовки, отстаивание. Физико-химические методы очистки: коагуляция, флотация, сорбция. Химические методы очистки: хлорирование, озонирование, нейтрализация. Биологические способы очистки: биологические пруды, поля фильтрации, аэротенки, метантенки.

Способы защиты почв от эрозии. Способы борьбы с заболачиванием, засолением. Техническая, биологическая, строительная рекультивация. Утилизация и переработка отходов. Складирование на свалках и полигонах. Термические методы переработки отходов. Компостирование отходов: аэробное компостирование в промышленных условиях, полевое компостирование.

Защита биотических сообществ. Защита растительных сообществ от влияния человека. Борьба с пожарами. Защита растений от вредителей и болезней. Полезащитное лесоразведение. Защита животного мира от влияния человека. Биотехнические мероприятия. Аклиматизация. Правовая охрана редких видов. Красная книга: международная, региональная, Красная книга России. Особо охраняемые природные территории.

Тема 6. Основы экологического права и профессиональная ответственность.

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Понятие экологического права. Основные принципы экологического права. Основные документы экологического права. Понятие и виды кадастров. Система органов экологического управления. Экологический мониторинг. Экологическая паспортизация. Экологическая стандартизация. Экологическая экспертиза. Правовая охрана земель, атмосферы, воды. Ответственность за экологические правонарушения.

Международное экологическое право. Объекты международно-правовой охраны. Международные организации по охране окружающей среды: ООН, ЮНЕП, МСОП, ВОЗ, ФАО, ВМО. Неправительственные организации охраны окружающей среды: Гринпис, Всемирный фонд дикой природы, Римский клуб. Основные международные конференции по вопросам охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития РФ. Стратегии выживания человечества.

Тема 7. Основы экономики природопользования

Понятие экономики природопользования. Предмет, цели, задачи экономики природопользования. Основные принципы. Экономические механизмы рационального природопользования. Оценка стоимости природных ресурсов. Плата за использование природных ресурсов. Плата за загрязнение окружающей среды. Экологические фонды.

Экологическое страхование. Экологический ущерб. Платность использования природных ресурсов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.11 Высшая математика»**

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – в 1 семестре - *экзамен*; во 2 семестре - *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 1. Линейная алгебра

Матрицы. Классификация матриц. Определители 2 и 3 порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Матричная форма записи системы. Матричный метод решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра

Пространство векторов. Прямоугольный декартовый базис, координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатах.

Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатах. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл. Признак компланарности векторов.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Линии на плоскости. Прямая линия. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрические, нормальное. Угол между прямыми.

Плоскость, уравнения плоскости: общее, в отрезках, частные случаи составления уравнений. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Линии второго порядка: окружность, эллипс, гиперболы, парабола.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 4. Дифференциальное исчисление

Понятие функции. Простейшие свойства функции. Графики основных элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечности. Арифметические операции над пределами. Предел рациональной функции в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Асимптоты графика функции.

Монотонность и экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью второй производной. Общая схема исследования функции. Применение дифференциального исчисления в экономике: нахождение оптимального значения экономического показателя.

Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Дифференцирование неявно заданной функции. Понятие экстремума функции двух переменных. Условия экстремума.

Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, разложение подынтегральной функции, подведение под знак дифференциала. Два основных метода интегрирования: по частям и заменой переменной.

Основные классы интегрируемых функций. Интегрирование простейших рациональных дробей и рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Методы интегрирования по частям и заменой переменной в определенном интеграле.

Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения. Применение интегрального исчисления в экономике. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Методы решения.

Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения со специальной правой частью.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.12 Физика»**

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – в 1 семестре - *экзамен*; во 2 семестре - в форме *экзамен*.

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. Емкость. 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 сопротивления 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. *Фотоны.* 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. Изопроцессы 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 изопроцессам 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.Б.13.1 Общая и неорганическая химия»

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Химия и периодическая система элементов

Тема 1. Основные законы и понятия химии

Отличительные особенности изучения химии в ВУЗе. Необходимость творческого отношения к познанию. Место химии в ВУЗе. Место химии в ряду наук о природе, ее связь с другими науками. Развитие «пограничных» наук. Примеры достижений химии в последние годы в России. Химия и проблемы экологии. Основные химические понятия и законы.

Тема 2. Электронное строение атома

Квантово-механическая модель строения атома. Изотопы, изобары, изотоны. Модель Резерфорда и ее недостатки. Постулаты Бора. Недостатки теории Бора. Двойственная природа электрона. Постулат Де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Электронная оболочка атома. Квантовые числа и их физический смысл. Энергетические состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило наименьшей энергии (правило Клечковского).

Тема 3. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и ее значение Периодическая система Д.И. Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. s-, p-, d-, f-элементы - особенности электронного строения их атомов. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Радиусы атомов (ионов), энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Изменение этих величин по периодам и группам.

Раздел 2. Реакционная способность веществ

Тема 1. Химическая связь

Ковалентная связь. Теория Льюиса-Лондона. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Ионная 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. Основные положения метода валентных связей.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций (sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизация).

Тема 2. Типы взаимодействия молекул

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

Тема 1. Энергетика химических процессов

Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. 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.

Тема 2. 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. Физические методы ускорения химических реакций.

Тема 3. 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

Тема 1. Дисперсные системы

Основные понятия. Классификация дисперсных систем (по дисперсности, по агрегатному состоянию). Устойчивость дисперсных систем. Виды поверхностных явлений (сорбция, адсорбция, десорбция, адгезия, коагуляция).

Тема 2. Растворы

Механизм процесса растворения. Тепловые эффекты преобразования растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Выражение количественного состава растворов. Особенности воды как растворителя. Жесткость воды и способы ее устранения. Охрана водного бассейна.

Разбавленные растворы неэлектролитов и их свойства (осмос, осмотическое давление, давление насыщенного пара, закон Рауля и следствие из него). Электролитическая диссоциация и ее причины. Растворы электролитов и их свойства. Типы электролитов. Степень электролитической диссоциации.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ступенчатый и совместный гидролиз. Индикаторы.

Тема 3. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Понятие об окислительном числе. Окисление и восстановление. Восстановитель и окислитель. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод полуреакций и метод электронного баланса. Эквивалентная масса окислителя и восстановителя. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Тема 4. Электрохимические системы

Понятия об электродных потенциалах. Электродвижущая сила и ее измерение. Стандартный водородный электрод, его устройство и применение, шкала стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов.

Гальванические элементы, электродвижущая сила, напряжение и емкость элементов. Топливные элементы. Аккумуляторы разных типов. Их устройство и применение в промышленности.

Электролиз. Последовательность электродных процессов. Закон Фарадея. Выход по току. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, получение водорода, кислорода и других веществ, гальваностегия и гальванопластика.

Раздел 5. Катализаторы и каталитические системы

Основные понятия: катализ, автокатализ, каталитические системы, промоторы (активаторы), каталитические яды, ингибиторы. Элементы теории катализа: механизм гомогенного и гетерогенного катализа.

Раздел 6. Элементы органической химии

Полимеры и олигомеры. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Классификация и получение ВМС. Реакции полимеризации и поликонденсации. Свойства полимеров и олигомеров в зависимости от структуры и состава. Важнейшие полимерные материалы и их свойства.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.13.2 Органическая химия»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Органическая химия как наука. Введение

Задачи, стоящие перед органической химией. Отличительные особенности органической химии. Место её в ряду других наук о природе, её связь с другими науками. Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова. Достижения органической химии в настоящее время.

Тема 2. Ациклические углеводороды

Алканы. Строение, изомерия. Номенклатура. Получение, физические и химические свойства, применение. Механизм реакций радикального замещения.

Алкены. Определение и природа двойной связи этиленовых углеводородов. Механизм реакции электрофильного присоединения. Сущность правил Зайцева и Марковникова. Получение, свойства и применение этиленовых углеводородов.

Алкадиены. Понятие о мезомерном эффекте. Получение по способам Лебедева и Фаворского. Химические свойства углеводородов с сопряженными двойными связями. Понятие о каучуках и полимерах.

Алкины. Строение тройной связи. Номенклатура, получение, физические и химические свойства, использование в народном хозяйстве. Правило Эльтекова.

Тема 3. Галогенуглеводороды

Алифатические галогенуглеводороды: предельные, непредельные, полипроизводные. Особенности строения, получение, химические свойства, применение в промышленности.

Тема 4. Ациклические кислородсодержащие соединения

Спирты. Классификация, номенклатура, получение, свойства, применение.

Механизм реакции замещения и элиминирования.

Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы, реакционные центры, характерные реакции по ним: нуклеофильное присоединение, замещение карбонильного кислорода, подвижность α -водородного атома, окисление и полимеризация.

Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы, реакционные центры: отрыв протона (проявление кислотных свойств), нуклеофильное замещение гидроксила (образование производных карбоновых кислот), подвижность α - водородного атома, реакции декарбоксилирования.

Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, ангидриды, амиды и замещенные амиды, галогенангидриды, нитрилы. Получение, свойства, применение.

Тема 5. Ароматические углеводороды

Арены ряда бензола. Строение бензола. Изомерия, номенклатура, получение, физические и химические свойства. Механизм реакций электрофильного замещения: галогенирования, нитрования, сульфирования. Правила ориентации в бензольном кольце, ориентанты первого, второго рода, промежуточного действия.

Тема 6. Ароматические кислородсодержащие соединения

Фенолы и хиноны. Номенклатура, получение и свойства фенолов. Особенности свойств хинонов. Применение в промышленности.

Ароматические альдегиды и кетоны. Номенклатура, получение и свойства. Применение в промышленности.

Ароматические карбоновые кислоты: строение, номенклатура, получение, свойства и применение.

Тема 7. Азотсодержащие соединения

Алифатические нитросоединения. Особенности строения нитрогруппы. Отличие нитросоединений от эфиров азотистой кислоты. Номенклатура, получение, химические свойства: таутомерия и образование солей, качественные реакции с азотистой кислотой, галогенирование, восстановление, конденсация с альдегидами.

Ароматические нитросоединения. Взаимное влияние нитрогруппы и бензольного кольца. Получение соединений с нитрогруппой в кольце и в боковой цепи. Особенности химических свойств ароматических нитросоединений. Применение в промышленности.

Алифатические амины. Классификация. Получение из аммиака и азотсодержащих соединений. Химические свойства: амины как органические основания, алкилирование, ацилирование, галогенирование, окисление, качественная реакция на амины.

Ароматические амины. Строение, сравнение по основности с аммиаком и алифатическими аминами. Получение в зависимости от характера восстановителя и характера среды различных промежуточных продуктов восстановления нитросоединений, а также получение ароматических аминов методами, аналогичными ациклическим аминам. Отличие химических свойств ароматических и алифатических аминов.

Применение аминов в промышленности.

Диазосоединения. Строение диазо- и диазониевых соединений. Номенклатура, реакция диазотирования, реакции с выделением азота и без выделения азота.

Ароматические азосоединения. Номенклатура. Получение реакциями азосочетания, восстановления нитросоединений и окисления аминов. Химические свойства азосоединений.

Тема 8. Гетероциклические соединения

Определение. Классификация. Номенклатура. Отдельные представители пятичленных гетероциклических соединений: фуран, тиофен, пиррол. Их получение и химические свойства. Важнейшие превращения. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов.

Тема 9. Сероорганические соединения

Тиоспирты. Тиоэфиры. Алифатические и ароматические сульфокислоты. Определение. Номенклатура. Получение. Свойства и применение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.13.3 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Аналитическая химия как наука.

Тема 1. Основные понятия.

Предмет аналитической химии. Аналитический сигнал. Методы анализа (количественный и качественный). Химические и инструментальные методы анализа. Метрологические основы анализа. Анализ «мокрым» и «сухим» путем.

Раздел 2. Качественный анализ.

Тема 1. Предмет, задачи и методы качественного анализа.

Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа.

Классификация методов анализа по следующим признакам:

а) по агрегатному состоянию анализируемого объекта и продукта реакции; б) по количеству используемого вещества;

в) по технике выполнения и измерения результатов анализа.

Подготовка образца к анализу. Средняя проба. Отбор средней пробы жидкости и твердого вещества.

Масса пробы.

Тема 2. Качественный анализ катионов и анионов.

Аналитическая классификация катионов по группам: сероводородная (сульфидная), кислотнo-основная, аммиачно-фосфатная. Систематический и дробный ход анализа. Общеаналитические, групповые и специфические реакции и реагенты. Кислотно-основная классификация катионов по аналитическим группам. Систематический анализ катионов по кислотнo-основному методу. Анализ смеси катионов.

Качественный анализ анионов. Классификация анионов по аналитическим группам: по способности к образованию малорастворимых соединений, по окислительно-восстановительным свойствам. Действия групповых реагентов. Частные реакции анионов. Анализ смеси анионов. Пробы на анионы-окислители и анионы-восстановители. Систематический и дробный анализ анионов. Анализ сухого вещества.

Раздел 3. Химические методы анализа.

Тема 1. Гравиметрический (весовой) метод анализа.

Сущность гравиметрического анализа. Аналитические весы: устройство и правила работы на них.

Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического анализа. Осаждаемая и гравиметрическая форма осадка. Осадки кристаллические и аморфные. Растворимость осадков. Требования к осадкам в количественном анализе. Выбор осадителя и требования, предъявляемые к осадителю. Условия осаждения и получения гравиметрической формы. Расчеты в гравиметрическом анализе.

Тема 2. Химические титриметрические (объемные) методы анализа.

Сущность титриметрического анализа. Основные понятия: аликвота, титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор, кривая титрования. Исходные вещества и требования к ним. Стандартные и стандартизированные растворы. Фиксаналы.

Вычисления в титриметрическом анализе. Способы выражения концентрации веществ в растворе: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента

(нормальная концентрация), титр, титриметрический фактор пересчета (титр по определяемому веществу), поправочный коэффициент. Расчет массы стандартного вещества, необходимой для приготовления титранта. Расчет концентрации при его стандартизации. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по результатам титрования.

Классификация методов титриметрического анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексометрическое титрование. Виды (приемы) титрования: прямое, обратное, косвенное (заместительное). Измерительная посуда и ее калибрование.

Тема 3. Методы кислотно-основного титрования.

Сущность метода. Основные реакции и титранты метода. Ацидиметрия и алкалиметрия. Точка нейтральности и конечная точка титрования. Кривые титрования. Титрование сильной кислоты сильным основанием (или наоборот); слабой кислоты сильным основанием (или наоборот); слабого основания сильной кислотой (или наоборот). Расчет и построение кривых титрования.

Индикаторы в кислотно-основном титровании. Теория индикаторов; интервал перехода индикатора. Выбор индикатора.

Расчеты в методах кислотно-основного титрования. Примеры использования данного метода в химическом анализе.

Тема 4. Методы осаждения.

Характеристика и классификация методов осаждения. Реакции, лежащие в основе методов осаждения. Сходство и отличие методов осаждения от гравиметрического анализа. Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные.

Аргентометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Разновидности методов аргентометрии: Фольгарда, Мора, Фаянса–Фишера–Ходакова.

Тема 5. Комплексометрическое титрование.

Теоретические основы комплексометрии. Классификация методов. Комплексоны: ЭДТА, трилон Б и др. Индикаторы комплексометрии (хромоген черный, эриохром, мурексид и др). Примеры комплексометрического титрования.

Тема 6. Методы окислительно-восстановительного титрования.

Окислительно-восстановительные системы. Влияние различных факторов на величину окислительно-восстановительных потенциалов.

Использование редокс-потенциалов для определения направления окислительно-восстановительных реакций, выбора наиболее эффективного окислителя или восстановителя и среды. Глубина протекания редокс-реакций.

Кривые титрования в методах редоксометрии. Фиксирование точки эквивалентности. Редокс-индикаторы.

Перманганатометрия. Сущность метода. Условия проведения титрования. Титрант, его приготовление, стандартизация. Установление конечной точки титрования. Применение перманганатометрии.

Иодометрия. Иодометрическое титрование для определения окислителей (заместительное титрование). Иодометрическое титрование для определения восстановителей (прямое и обратное титрование). Рабочие растворы их приготовление, стандартизация, хранение. Примеры применения метода.

Раздел 4. Физико-химические (инструментальные) методы анализа.

Тема 1. Электрохимические методы анализа.

Характеристика титриметрических электрохимических методов анализа. Классификация методов. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала. Прямые и косвенные электрохимические методы.

1. Потенциометрический анализ (потенциометрия).

Принцип метода. Определение концентрации анализируемого вещества в прямой потенциометрии. Применение прямой потенциометрии.

Сущность потенциометрического титрования. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Определение pH растворов. Определение точки эквивалентности по потенциалу индикаторного электрода. Кривые потенциометрического титрования.

2. Кондуктометрический анализ (кондуктометрия.)

Принцип метода, основные понятия. Связь концентрации растворов электролитов с их электрической проводимостью.

Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика).

Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования.

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. Дифференциальная полярография. Применение и преимущества, примеры.

Тема 4. Амперометрическое титрование

Принцип метода. Типы реализуемых реакций. Применение «индикаторов» для определения ионов, не восстанавливающихся на катоде. Преимущество метода, примеры.

Тема 5. Хроматография.

Основы хроматографии на твердой неподвижной фазе. Газоадсорбционная хроматография. Колоночный вариант жидкостно-адсорбционной хроматографии.

Ионообменная хроматография. Иониты. Тонкослойная хроматография. Сорбенты. Растворители.

Принципы хроматографии на жидкой неподвижной фазе. Газожидкостная и жидкостная адсорбционная хроматография (колоночный вариант).

Тема 6. Оптические методы анализа

1. Колориметрические и спектрофотометрические методы

Основы колориметрических и спектрофотометрических методов анализа. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Молярный коэффициент поглощения. Оптическая плотность растворов. Визуальные и фотоэлектроколориметрические методы анализа. Построение калибровочного графика. Фотоэлектроколориметры и спектрофотометры. Применения колориметрии и спектрофотометрии.

2. Рефрактометрический метод анализа

Основы рефрактометрического метода анализа. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от концентрации. Рефрактометры. Применение рефрактометрии.

3. Поляриметрический метод анализа

Основы поляриметрического метода. Поляризованный луч. Плоскость поляризации. Оптическая активность веществ. Удельное вращение. Определение концентраций веществ по углу вращения плоскости поляризации. Поляриметры. Область применения поляриметрии.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.14 Инженерная графика»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации:

Форма отчетности в 1 семестре - *зачет*, во 2 семестре - *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Точка, прямая, плоскость.

Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Ортогональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения. Проецирование прямого угла. Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи.

Тема 2. Геометрическое черчение

Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Элементы геометрии деталей. Уклон, конусность, сопряжения.

Тема 3. Проекционное черчение.

Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное Инженерная графика. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

Тема 4. Поверхности. Аксонометрические проекции.

Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей. Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

Тема 5. Разъемные и неразъемные соединения.

Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой. Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

Тема 6. Эскизы и рабочие чертежи деталей.

Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали. Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

Тема 7. Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.

Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компонировка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций. Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализация сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения. Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.15 Физическая культура и спорт»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. ЗОЖ

Тема 1. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье

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

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

Тема 4. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (профилактику вредных привычек; культуру межличностного общения; психофизическую 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.Б.16 Общая биология и микробиология»

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – 2 семестр - *зачет*, 3 семестр - *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая биология

Тема 1.1 Введение

Задачи и структура учебной дисциплины, её предназначение в профессиональной деятельности. Объекты изучения биологии и взаимосвязь с другими областями науки. Достижения современной биологии и их значения для человека.

Тема 1.2. Основные свойства живых систем

Этапы развития жизни на Земле. Уровни организации живой материи. Взаимосвязь различных уровней организации живой материи. Роль биологического многообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом. Свойства и признаки живых организмов. Основные группы живых организмов.

Тема 1.3. Физиология и морфология клетки

Химические соединения клетки. Обмен веществ и преобразование энергии в клетке. Морфология клетки. Особенности строения растительных и животных клеток. Клеточная теория строения организма.

Тема 1.4. Размножение и индивидуальное развитие организма

Жизненный цикл клетки. Бесполое размножение и его формы. Митотический цикл. Половой цикл размножения. Мейоз. Эволюционные преимущества полового размножения перед бесполом.

Индивидуальное развитие организмов. Эмбриональный период развития организмов. Постэмбриональный период развития организмов.

Основные группы живых организмов. Систематика и классификация живых организмов.

Тема 1.5. Закономерности наследования и изменчивости

Основные понятия генетики. Закономерности наследования признаков. Законы Менделя. Генетика пола. Наследственная изменчивость: генотипическая и фенотипическая. Селекция растений, животных, микроорганизмов. Достижения и основные направления современной селекции.

Тема 1.6. Эволюционное учение мира

Факторы эволюции. Вид, его критерий, структура. Популяция – элементарная единица эволюции. Микроэволюция как изменение популяции при естественном отборе. Макроэволюция. Генетические и экологические основы эволюции. Биосфера, её структура и функции. Биоценозы, их свойства. Антропогенез.

Раздел 2. Общая микробиология

Тема 2. 1. Введение

Предмет и задачи микробиологии. Краткая история развития микробиологии. Роль микроорганизмов в природе и практике.

Тема 2.2. Систематика и морфология микроорганизмов

Общие признаки и разнообразие микроорганизмов. Основные положения классификации и систематики микроорганизмов.

Тема 2.3. Морфологические особенности основных групп микроорганизмов

Морфологические, культуральные и физиологические признаки бактерий. Размножение бактерий. Практическое значение бактерий в природе и деятельности человека.

Морфологические, культуральные и физиологические признаки актиномицетов. Размножение актиномицетов. Практическое значение актиномицетов в природе и деятельности человека.

Морфологические, культуральные и физиологические признаки микроскопических грибов. Размножение грибов. Практическое значение микроскопических грибов в природе и деятельности человека.

Морфологические, культуральные и физиологические признаки дрожжей. Размножение дрожжей. Практическое значение дрожжей в природе и деятельности человека.

Морфологические, культуральные и физиологические признаки микроскопических водорослей. Размножение микроскопических водорослей. Практическое значение водорослей в природе и деятельности человека.

Морфологические, физиологические признаки вирусов и фагов. Размножение вирусов и фагов. Инфекционный процесс. Изменчивость вирусов и фагов

Тема 2.4. Физиология микроорганизмов

Химический состав микроорганизмов. Питание микроорганизмов. Дыхание микроорганизмов. Размножение микроорганизмов. Генетика микроорганизмов.

Тема 2.5. Действие факторов внешней среды на микроорганизмы

Действие физических факторов внешней среды на микроорганизмы. Действие химических факторов внешней среды на микроорганизмы. Действие биологических факторов внешней среды на микроорганизмы.

Тема 2.6. Экология микроорганизмов

Микрофлора почв. Микрофлора воздуха. Микрофлора воды. Микрофлора тела человека. Роль микроорганизмов в природоохранных мероприятиях.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.17 Творчество в инженерной деятельности»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Наука – производительная сила общества.

Роль науки в развитии производительных сил общества: формирование современной технологической базы, воспитание квалифицированных кадров, создание конкурентно способной наукоемкой продукции. Научное исследование, методы исследования.

Организационная структура науки в РФ. Система подготовки и использования научных кадров. Организация научной работы в Высшей школе и в промышленности. Формы и методы НИРС.

Тема 2. Поиск, накопление и обработка научной информации.

Виды научных исследований. Информатика как наука. Старение и рассеивание информации. Государственная СНИТИ. Научно техническая периодическая печать. Информационные поисковые системы (ИПС). Накопление научной информации.

Тема 3. Измерительная информация (эксперимент) и её роль и место в процессе познания.

Измерение, виды погрешностей измерений. Инструментальные и методические погрешности, их связь с классом точности измерительного средства. Выборка, обеспечение её статической однородности и статическая оценка погрешности измерения. Косвенные измерения и оценка их погрешности.

Тема 4. Математическое описание (математическая модель) объекта и оценка его адекватности и погрешности.

Оценка адекватности математического описания объекта методом проверки однородности дисперсий воспроизводимости и адекватности.

Тема 5. Основы научно-технического творчества. Творчество в инженерной деятельности.

Факторы, определяющие эффективность творчества. Основные вопросы психологии творчества. Связь отдельных этапов творчества с индивидуальными чертами творческой личности. Методы интенсивного творчества. Наука «эвристика». Методы поиска идей: мозговой шторм, синектика, ликвидация тупиковых ситуаций.

Тема 6. Методология – алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).

Классификация изобретательских задач. Противоречия и их разрешение. Законы развития технических систем. Вепольный анализ, виды веполей и методы их преобразования. Тактика решения задач с использованием АРИЗ. Идеальный конечный результат и тактика приближения к нему. Таблицы применения физических эффектов, явлений и технических приемов.

Тема 7. Экспериментальное исследование и обработка экспериментальных результатов.

Задача эксперимента и его виды. Стратегия и тактика эксперимента. Постановка задачи исследования, составление программы эксперимента.

Тема 8. Математическое планирование экспериментальных исследований.

Предпосылки для использования метода, назначение, цели и задачи. Методы планирования.

Тема 9. Проведение эксперимента и обработка экспериментальных данных.

Математическая модель, её анализ и выводы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.18 Средства компьютерной поддержки деятельности технолога»**

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – в 3 семестре - *экзамен*; в 4 семестре - *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Изучение основ работы со средствами компьютерной поддержки деятельности технолога

Тема 1. Обработка статистических данных в Excel

Электронные таблицы EXCEL. Основные понятия. Рабочие листы, операции с рабочими листами. Основные команды для работы с электронной таблицей EXCEL. Обзор пунктов меню. Основные математические операции в EXCEL. Вычисления по формулам. Стандартные функции. Распространение формулы на соседние ячейки. Виды адресации ячеек. Графическое представление данных в EXCEL. Типы диаграмм, их построение, основные операции с данными. Форматирование диаграмм.

Тема 2. Изучение основ работы в среде Matlab

Основы работы в MATLAB. Определение функций и матриц в MATLAB. Основы работы с М – файлами и М – функциями в Matlab. Решение трансцендентных уравнений (нахождение нулей функций), решение системы линейных алгебраических уравнений, вычисление определенных интегралов, решение обыкновенного дифференциального уравнения с визуализацией полученного решения.

Построение графиков различных функций одной и двух переменных, в том числе в полярных и логарифмических координатах. Форматирование и оформление графиков. Изменение представления графиков.

Тема 3. Основы программирования в среде Matlab

Основы программирования. Операторы выбора *if - elseif - else, case* цикла *for, while*. Примеры написания программ. Операторы переключения *switch* и остановки расчета *break*. Вложенные циклы.

Тема 4. Разработка чертежа общего вида аппарата в среде Компас - график

Основы работы в системе «Компас - График». Основные инструменты построения системы «Компас». Графические примитивы. Основные инструменты редактирования. Инструменты сопряжения. Инструменты копирования изображений. Постановка размеров.

Раздел 2. Численные методы решения инженерных задач

Тема 1. Оценка погрешностей при программировании.

Понятие приближенного числа. Виды и основные источники погрешностей. Значащая цифра. Верная цифра. Определение погрешности арифметических выражений.

Тема 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений.

Методы отделения корней. Методы решения нелинейных уравнений: половинного деления, хорд, Ньютона, секущих, комбинированный метод, простой итерации. Сходимость методов. Оценка погрешностей.

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Точные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Гаусса, схема Халецкого, метод ортогонализации. Итерационные методы: метод простой итерации, метод Зейделя. Условия сходимости итерационных методов. Оценка погрешности.

Тема 4. Решение систем нелинейных уравнений.

Метод простой итерации. Метод Ньютона. Метод Зейделя: условия сходимости, оценка погрешности.

Тема 5. Численное интегрирование.

Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса, Монте-Карло. Точность квадратурных формул. Погрешность численного интегрирования.

Тема 6. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Постановка задачи Коши для одного дифференциального уравнения. Методы Эйлера. Семейство методов Рунге-Кутты. Методы прогноза и коррекции. Выбор шага интегрирования. Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений высоких порядков.

Тема 7. Интерполирование функций. Аппроксимация.

Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционные формулы Гаусса. Интерполяционная формула Стирлинга. Интерполяционная формула Бесселя. Интерполяционная формула Лагранжа. Интерполирование сплайнами.

Аппроксимация функций

Тема 8. Приближенное решение дифференциальных уравнений в частных производных и краевых задач

Типы дифференциальных уравнений в частных производных. Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных. Оценка сходимости и погрешности метода.

Постановка краевых задач. Простейшие методы решения краевой задачи. Решение краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений и для дифференциальных уравнений в частных производных: метод сетки, метод прогонки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.19 Основы биотехнологии»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные положения биотехнологии

Тема 1.1. Введение

Современные направления и тенденции развития биотехнологии. Национальные проекты в области биотехнологии. Ретроспективный обзор развития науки. Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами и с выпускной квалификационной работой.

Тема 1.2. Типовая схема биотехнологического производства

Биотехнологическое производство как система. Основные компоненты биотехнологической системы и их назначение в ней. Структура типовой схемы биотехнологического производства. Процессы, используемые в биотехнологических производствах.

Тема 1.3. Биологические агенты

Основные группы биологических агентов в биотехнологических производствах. Характеристика перспективных биологических агентов. Способы хранения и поддержания в активном состоянии биологических агентов.

Раздел 2. Основы организации отдельных стадий биотехнологического производства

Тема 2.1. Методы обеспечения асептических условий в биотехнологических производствах

Необходимость создания и поддержания асептических условий в биотехнологических производствах. Приемы и процессы обеспечения асептики на отдельных стадиях. Механизмы действия стерилизации. Принципы выбора метода стерилизации объектов. Стерилизация и герметизация оборудования. Практическая реализация термической стерилизации в условиях биотехнологического производства.

Тема 2.2. Приготовление посевного материала

Содержание «паспорта» на продуцента, требования к качеству посевного материала. Виды посевного материала и способы приготовления его.

Тема 2.3. Техника приготовления питательных сред

Сырье биотехнологических производств: деление на группы по преобладающему химическому элементу, природа и химический состав отдельных компонентов. Принципы составления рецептур, алгоритм разработки композиций питательных сред.

Тема 2.4. Стадия ферментации биотехнологического производства

Закономерности развития биомассы и биосинтеза в условиях глубоководной периодической ферментации. Закономерности развития продуцента в условиях непрерывной ферментации. Способность клеток к саморегулированию условий обитания. Управление непрерывной ферментацией в режиме хемостага, турбидостата, оксистата. Особенности анаэробной ферментации.

Тема 2.5. Выделение и очистка целевых продуктов биотехнологических производств

Классификация целевых продуктов. Схема выделения целевого продукта из культуральной жидкости. Схема выделения целевого продукта из поверхностной культуры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.20 Биотехнологические процессы и аппараты»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен и защита КР.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Процессы физиологического преобразования растительного сырья.

Морфология и физиология основных видов растительного сырья. Основы, расчет технологических аппаратов для замачивания. Биохимические превращения зерна. Процессы предварительной обработки физиологически преобразованного сырья. Процессы и аппараты для замачивания зерна. Биологические превращения зерна.

Тема 2. Процессы ферментации. Общие сведения. Классификация ферментаторов.

Кинетические закономерности процесса культивирования.

Тема 3. Устройства и механизмы для поверхностного культивирования на твердых питательных средах.

Растильные установки для статического выращивания культуры: с горизонтальными кюветами с вертикальными кюветами: с разъемными кассетами и автоматической выгрузкой механизированная линия для выращивания культур грибов.

Тема 4. Растильные установки статико-динамического типа.

Полочная растильная установка. Конвейерная растильная установка. Шахтная растильная установка.

Тема 5. Растильные установки для динамического выращивания.

Вибрационные растильные установки. Колонные растильные аппараты.

Механизированная установка для получения посевной культуры.

Тема 6. Растильные аппараты барабанного типа.

Аппарат для выращивания продуцентов белка. Непрерывная установка на базе растильного аппарата.

Тема 7. Ферментаторы для стерильного культивирования.

Ферментаторы с механическим перемешиванием. Ферментаторы с пневманическим перемешиванием. Способы пеногашения.

Тема 8. Ферментаторы с интенсивным массообменом.

Ферментаторы для нестерильного культивирования.

Тема 9. Ферментаторы с эжекционным аэрированием. Технологический расчет ферментаторов.

Ферментаторы с пневманическим перемешиванием и внутренней циркуляцией.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.21 Оборудование биотехнологических производств»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Классификация основных видов оборудования (машин и аппаратов) биотехнологических производств.

Понятия машин и аппаратов, классификация оборудования по функциональному назначению. Общие требования к оборудованию биотехнологических производств.

Емкостное оборудование биотехнологических производств. Общие рекомендации для выбора резервуаров для хранения.

Устройство резервуаров и емкостей. Принцип работы. Методики подбора емкостного оборудования.

Тема 2. Устройства и механизмы для транспортирования сред и материалов в биотехнологических производствах.

Устройства для вертикального транспортирования и пневмотранспорт. Устройства для равномерной подачи сырья и материалов.

Питатели-дозаторы объемного и весового дозирования непрерывные и порционные. Устройства для горизонтального и наклонного транспортирования

Тема 3. Оборудование для перемешивания и стерилизации субстратов.

Оборудование для перемешивания жидких и сыпучих материалов.

Оборудование для стерилизации твердых субстратов

Оборудование биотехнологических производств для стерилизации жидких субстратов.

Оборудование для стерилизации газообразных субстратов

Тема 4. Оборудование биотехнологических производств для разделения неоднородных жидкостей. Флотаторы, фильтры, центрифуги и сепараторы.

Оборудование для разделения неоднородных жидкостей методом флотации.

Флотаторы, их классификация, устройство и технологический расчет.

Фильтры периодического действия. Фильтры непрерывного действия. Центрифуги периодического действия.

Центрифуги непрерывного действия.

Сепараторы с ручной выгрузкой осадка, устройство, принцип действия и технологический расчет.

Сепараторы с центробежной выгрузкой осадка.

Тема 5. Оборудование биотехнологических производств для проведения теплообменных процессов.

Теплообменное оборудование биотехнологических производств. Теплообменники, их классификация, устройство, достоинства и недостатки, выбор.

Технологический и гидравлический расчеты.

Тема 6. Выпарные аппараты, назначение и классификация.

Вакуум-выпарная установка периодического действия. Выпарные аппараты с естественной циркуляцией раствора. Выпарные аппараты с принудительной циркуляцией раствора. Пленочные выпарные аппараты.

Тема 7. Оборудование биотехнологических производств для экстрагирования питательных веществ и целевых продуктов.

Кинетические закономерности процесса и классификация оборудования.

Оборудование биотехнологических производств для экстрагирования питательных веществ и целевых продуктов. Диффузионные батареи и колонные экстракторы, устройство, принцип действия и технологический расчет.

Тема 8. Сушильное оборудование биотехнологических производств.

Микробиологические продукты как объекты сушки. Классификация и выбор сушилок.

Сушильное оборудование биотехнологических производств. Конвективные сушилки для сыпучих материалов.

Контактные сушилки для сыпучих и пастообразных материалов.

Тема 9. Сушильное оборудование биотехнологических производств.

Сублимационные сушилки. Технологический расчет сушилок.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.22 Автоматизированное проектирование биотехнологических производств»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – в 6 семестре - *экзамен*; в 7 семестре - *защита КП*.

Содержание дисциплины

Раздел 1 Основы автоматизированного проектирования

Тема 1. Введение в автоматизированное проектирование.

Жизненный цикл изделия. Этапы опытно-конструкторских работ. Техническое задание на НИР и проведение НИР. Порядок выполнения и эффективность ОКР. Техническое предложение. Эскизное проектирование. Техническое проектирование. Рабочая документация. Испытания и доводка.

Тема 2. Предпроектирование биотехнологических производств.

Определение мощности проектируемого пищевого производства. Выбор метода (технологии) пищевого производства. Эскизная технологическая схема. Выбор площадки строительства. Задание на проектирование и исходные материалы.

Тема 3. Проектирование биотехнологических производств.

Проект. Анализ исходных данных. Разработка ситуационного и генерального планов. Общие принципы анализа, расчёта и выбора технологического оборудования биотехнологических производств. Расчёт нестандартного оборудования. Особенности технологии продовольственного машиностроения. Требования безопасности, санитарии и экологии. Материалы, применяемые в продовольственном машиностроении. Разработка принципиальной технологической схемы Компоновка производства.

Тема 4. Задачи и виды САПР.

Основные цели и методы автоматизации проектирования. Классификация САПР. Виды обеспечения САПР (математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое).

Раздел 2 Виды САПР, используемые при проектировании биотехнологических производств

Тема 5. Геометрическое моделирование.

Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование.

Тема 6. Параметрическое моделирование.

Табличная параметризация. Иерархическая параметризация. Вариационная (размерная) параметризация. Геометрическая параметризация. Ассоциативное конструирование. Объектно-ориентированное конструирование.

Тема 7. Обзор 2D CAD и 3D CAD.

Чертежные инструменты. Иерархия объектов. Специализированные модули. Редактор деталей. Редактор сборок. Генератор чертежей. Системы промышленного дизайна. Специализированные CAD.

Тема 8. CAE инженерные расчеты.

Технологические расчеты в CEMCAD. Метод конечных элементов. Гидродинамические расчеты.

Тема 9. САМ, PDM -системы.

G-код. САМ-системы. Классификация видов обработки в ЧПУ. CAPP- технологическая подготовка. Цифровое производство. Функции PDM. Электронное

хранилище документов. Структуризация проекта и классификаторы, классификация документов. Атрибуты и системы поиска. Разграничение доступа. Интеграции различных САД-систем. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями. Коллективная работа над проектом. Отчеты и экспорт информации. Управление нормативно-справочной информацией. Передача данных в ERP-системы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.23 Биоремедиация природной среды»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Биоценозы.

Тема 2. Отходы. Виды отходов. Отходы пищевых и перерабатывающих предприятий. Особенности загрязнения почв и водных систем.

Тема 3. Микробные популяции для процессов биоремедиации. Аэробные. Анаэробные. Лигнинолитические грибы. Метилотрофы. Факторы внешней среды. Питательные вещества. Экологические требования. Факторы, способствующие эффективности биоремедиации. Факторы, ограничивающие процесс биоремедиации.

Тема 4. Биоремедиация природная. Биореакторы. Биофильтры. Биокомпостирование. Рекультивация.

Тема 5. Инженерная биоремедиация. Основные принципы Биовентиляция. Фиторемедиация.

Тема 6. Мониторинг процесса биоремедиации в загрязненной среде. Примеры закрепления процесса биоремедиации. Отработка методов биоремедиации. Преимущества биоремедиации. Недостатки биоремедиации.

Тема 7. Биоаугментация. История биоаугментации. Проблемы, связанные с биоаугментацией. Клеточная биоаугментации. Носители и технология капсулирования для внесения инокулятов. Использование материалов – носителей для биоаугментации. Биоаугментация с капсулированными микроорганизмами. Методы, увеличивающие микробное передвижение. Использование смешанных культур для биоремедиации. Генная биоаугментация. Биоаугментация с микробнопроизводными материалами. Генетически модифицированные микроорганизмы (ГММ) и биоремедиация. Генное введение. Генное изменение. Контроль за генетически модифицированными микроорганизмами, выпущенными в окружающую среду.

Тема 8. Фиторемедиация. Фитоэкстракция или фитоаккумуляция. Фитотрансформация или фитодеградация. Фитостабилизация. Фитодеградация или ризодеградация. Ризофльтрация. Использование ассоциативных с растением микроорганизмов для биоремедиации загрязнения. Детоксикационный потенциал растений. Потенциал использования ризосферы для биоремедиации. Биодegradация органических полюстантов в корневой зоне растений. Фитоаугментация. Методы для исследования выживаемости и активности инокулированных микроорганизмов. Воздействие биоаугментации на аборигенные микроорганизмы. Изучение биоаугментации в полевых условиях

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.24 Основы молекулярной биологии»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – 3 семестр – *экзамен*, 4 семестр - *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Структура биополимеров клетки и методы их исследования.

Тема 1. Общие понятия молекулярной биологии.

Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана и роль для подготовки специалистов в области биотехнологии. Ретроспективный обзор истории развития биохимии и молекулярной биологии.

Общие понятия молекулярной биологии. Химическая основа строения и функции клеток. Метаболизм: ассимиляция и диссимиляция. Центральная догма молекулярной биологии. Области исследования и важнейшие достижения молекулярной биологии. Основные этапы развития молекулярной биологии. Практическое значение биохимии и молекулярной биологии.

Молекулярный уровень организации живой материи. Биологические системы и биогенные элементы. Уровни организации живой материи. Молекулярные аспекты организации живой материи.

Тема 2. Белки – структурная и функциональная основа клетки.

Биологические функции белков. Аминокислотный состав белков. Свойства аминокислот. Пептиды и их роль в метаболизме. Полипептидная теория химического строения белков и способы ассоциации полипептидных цепей. Сильные и слабые взаимодействия в белковой молекуле. Первичная структура белка. Методы, расшифровки первичной структуры. Вторичная структура белка. Третичная и четвертичная структура белковой молекулы.

Классификация белков. Сложные белки. Нуклеопротеиды. Липопротеиды. Гликопротеиды. Хромопротеиды. Металлопротеиды. Физико-химические и электрохимические свойства белков. Методы выделения, очистки и определения структуры и свойств белков. Пути синтеза белков.

Тема 3. Ферменты – катализаторы биохимических процессов.

Ферменты – биологические катализаторы. Роль ферментов в биохимических процессах клетки. Общая характеристика ферментов. Структурная организация ферментов. Механизм ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов.

Кинетика ферментативных реакций. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Активаторы и ингибиторы ферментов. Регуляция активности ферментов. Количественные характеристики ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Локализация ферментов в клетке.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты – носители генетической информации.

Открытие нуклеиновых кислот и их общая характеристика. Строение и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований. Структура нуклеотидов и полинуклеотидов. Нуклеозиды и нуклеотиды.

ДНК и РНК, общая характеристика. Уровни структурной организации ДНК. Комплементарность азотистых оснований и ее роль в структурной организации и функционировании нуклеиновых кислот. Физико-химические свойства и биологические функции ДНК. Функции нуклеиновых кислот. ДНК как носитель генетической информации.

информации. Нуклеотидный код. Общая характеристика передачи генетической информации Структура и типы РНК. Сравнительный анализ структуры и физико- химических свойств ДНК и РНК.

Тема 5. Методы исследования объектов молекулярной биологии.

Общая характеристика методов исследований в области молекулярной биологии. Методы выделения и очистки белков и нуклеиновых кислот. Методы определения структуры белков и нуклеиновых кислот. Исследование структуры биополимеров с помощью электронной и флуоресцентной микроскопии и рентгеноструктурного анализа. Сущность методов радиоактивных изотопов, ядерного магнитного резонанса, ультрацентрифугирования, хроматографии, электрофореза и их использование в молекулярной биологии.

Метод полимеразной цепной реакции. Метод секвенирования Сэнгера. Метод пиросеквенирования. Метод гибридизации нуклеиновых кислот. Энзиматические методы анализа биополимеров. Метод моноклональных антител. Метод бесклеточных систем и культуры клеток.

Раздел 2. Основные молекулярные генетические механизмы.

Тема 1. Внутриклеточный поток генетической информации.

Центральная догма молекулярной биологии. Основные генетические процессы в клетке. Эволюция понятий ген, геном. Молекулы генетического аппарата. ДНК и РНК – носители генетической информации. Генетический код и его свойства. Общие представления о матричных синтезах клетки.

Тема 2. Репликация, сохранение и модификация генома.

Функции нуклеиновых кислот. ДНК как носитель генетической информации. Нуклеотидный код. Репарация ДНК. Механизм наследования генетической информации (репликация ДНК). Реализация генетической информации при биосинтезе белков. Транскрипция и трансляция. Биохимические основы матричных синтезов клетки.

Общий механизм синтеза ДНК. Ферментные системы синтеза нуклеиновых кислот. Основные этапы репликации ДНК. Инициация. Элонгация. Терминация. Репликационная вилка. Праймер. Репарация ДНК. Рекомбинация ДНК. Синтез ДНК на матрице РНК (обратная транскрипция). Молекулярные механизмы репликации, рекомбинации и репарации.

Общий механизм синтеза РНК. Биогенез матричных РНК. Основные стадии процессинга мРНК. Кэпирование. Сплайсинг. Полиаденилирование. Интроны и экзоны. Биогенез транспортных РНК. Биогенез рибосомальных РНК.

Реализация генетической информации при биосинтезе белков. Общий механизм синтеза белков. Ферментные системы синтеза белков. Этапы синтеза белков. Транскрипция. Трансляция. Инициация трансляции. Элонгация трансляции. Терминация трансляции. Роль РНК и рибосом в трансляции. Посттрансляционная модификация. Фолдинг.

Тема 3. Структурно-функциональная организация передачи генетической информации.

Центральная догма молекулярной биологии. Уровни организации наследственного материала. Генетический код и его свойства. Триплетность. Конститутивные и индуцибельные гены. Индукция. Репрессия. Оперон.

Строение и экспрессия генов в клетках прокариот и эукариот. Контроль генной экспрессии. Гены прокариот. Регуляция транскрипции. Особенности строения и функционирования генома вирусов и прокариот. Гены эукариот. Транскрипция и процессинг РНК у эукариот. Особенности строения и функционирования генома эукариот. Подвижные (мобильные) генетические элементы: транспозоны и ретротранспозоны. Внехромосомные генетические элементы: плазмиды. Бактериофаги. Регуляция процессов биосинтеза нуклеиновых кислот и белков.

Тема 4. Генная инженерия, геномика и протеомика.

Молекулярные основы генной инженерии. Клонирование ДНК. Технология рекомбинантных ДНК. Плазмидные векторы. Создание к-ДНК библиотек. Скрининг библиотек ДНК. Идентификация клонов ДНК. Использование клонов ДНК.

Геномика и протеомика. Определение функций новых генов и белков. Сравнительный анализ геномов. Идентификация генов в геномных фрагментах ДНК. Размер геномов. Микроматрицы ДНК. Кластерный анализ множественной экспрессии генов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Б1.Б.25 Прикладная механика»

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Задачи курса, его связь с общенаучными и специальными дисциплинами. Основные понятия. Расчетные схемы. Схематизация форм деталей. Определение бруса, пластины, оболочки. Основные гипотезы о деформируемом теле. Упругость и пластичность. Деформации линейные и угловые. Внешние силы и их классификация. Силы объемные и поверхностные. Постоянные и временные. Статические и динамические. Заданные нагрузки. Реакции опор. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Внутренние силы и метод их определения. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса и соответствующие им деформации. Напряжение полное, нормальное и касательное. Понятие о напряженном деформированном состоянии.

Тема 2. Расчеты на растяжение и сжатие

Центральное растяжение-сжатие.

Элементы конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Стержни, стержневые системы, фермы, висячие конструкции.

Принцип Сен-Венана. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Максимальные напряжения. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений, жесткость при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная потенциальная энергия. Рассмотрение нормальных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях и осевых перемещений этих сечений в различных случаях нагружений стержня осевыми силами. Построение соответствующих эпюр.

Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Расчет по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам. Коэффициент запаса. Типы задач при расчете на прочность: проверка на прочность, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки. Расчеты на жесткость.

Статически неопределимые системы. Примеры и порядок расчета. Геометрические и физические уравнения совместности деформаций. Расчеты статически неопределимой конструкции при изменении температуры и наличии неточности изготовления при сборке.

Тема 3. Геометрические характеристики плоских сечений

Статические моменты площади. Центр сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе осей и при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Вывод формул. Определение положения главных центральных осей и вычисление главных моментов инерции сложных сечений.

Тема 4. Расчеты на изгиб

Внешние силы, вызывающие изгиб стержня. Опоры и опорные реакции. Классификация видов изгиба. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила), их эпюры. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.

Вывод формулы для определения нормальных напряжений при чистом изгибе. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной изогнутой оси балки. Жесткость

при изгибе. Распространение выводов чистого изгиба на плоский поперечный изгиб. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского), примеры применения. Главные напряжения при изгибе. Построение эпюр нормальных, касательных и расчетных напряжений при изгибе по третьей гипотезе прочности. Расчет на прочность. Подбор сечений. Опасное сечение и опасные точки в сечении. Рациональные сечения балок. Потенциальная энергия упругой деформации. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения при заданных граничных условиях сопряжения участков. Вывод и применение универсальных уравнений для определения прогиба и угла поворота поперечного сечения балки.

Тема 5. Расчеты на кручение

Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Вывод формулы для определения касательных напряжений в поперечном сечении.

Угол закручивания. Жесткость при кручении. Главные напряжения. Потенциальная энергия упругой деформации при кручении. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

Основные результаты теории кручения брусьев некруглого сечения. Мембранная аналогия и ее применение.

Статически неопределимые задачи при кручении. Пример.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.Б.26 Основы электротехники и электроники»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока

Тема 1. Простые и сложные электрические цепи.

Основные понятия и определения. Простейшие линейные электрические цепи. Закон Ома. Режимы работы электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод наложения (суперпозиции). Метод узловых потенциалов и двух узлов. Метод эквивалентного генератора.

Тема 2. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока

Понятие нелинейных элементов. Вольт-амперные характеристики. Аналитический и графический методы расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами.

Раздел 2. Электрические цепи однофазного и трехфазного синусоидального тока

Тема 1. Цепи однофазного синусоидального тока

Основные понятия и определения. Простые цепи синусоидального тока.

Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Резонанс напряжений. Активная, реактивная и полная мощности.

Разветвленные электрические цепи с R, L, C элементами. Резонанс токов.

Коэффициент мощности и способы его повышения.

Тема 2. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока

Преимущества трехфазных цепей. Способы соединения источников и приемников трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными напряжениями.

Соединение приемников «звездой» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Соединение приемников «треугольником» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной электрической цепи, способы измерения мощности для трех- и четырехпроводных цепей. Заземления и зануления в трехфазных сетях.

Раздел 3. Электрические машины

Тема 1. Трансформаторы

Расчет магнитных цепей. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Семы замещения трансформаторов. К.п.д. и потери энергии трансформаторов.

Тема 2. Асинхронные машины

Назначение и устройство асинхронных машин. Режимы работы асинхронных машин. Принцип действия асинхронных двигателей (АД). Регулирование частоты вращения АД. Способы пуска АД.

Тема 3. Машины постоянного тока (МПТ)

Назначение и устройство МПТ. Режимы работы МПТ. Классификация по способу возбуждения. Принцип действия двигателей постоянного тока, регулирование частоты вращения, способы пуска. Генераторы постоянного тока. Основные характеристики.

Раздел 4. Электроника

Тема 1. Основные понятия и определения

Основные положения зонной теории. Полупроводниковые материалы. Влияние примесей на свойства полупроводниковых материалов. Свойства p-n перехода

Тема 2. Полупроводниковые приборы

Полупроводниковые диоды, классификация и маркировка, вольт-амперная характеристика, основные параметры, область применения. Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики, маркировка и параметры. Принципы выпрямления переменного тока. Биполярный транзистор и схемы его включения. Усилительные свойства биполярного транзистора.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.1 Экспериментальные методы исследований биотехнологических систем»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Структура и содержание дисциплины, ее практическое значение. История науки, роль отечественных ученых. Особенности экспериментальных методов исследования биотехнологических систем: принципы и методы. Общая классификация методов.

Тема 2. Микроскопический метод исследования биотехнологических систем.

Световая микроскопия: ультрафиолетовая микроскопия, флюоресцентная (лиминесцентная), фазово-контрастная, микроскопия в темном поле, интерференционная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Электронная микроскопия.

Тема 3. Метод фиксированных и окрашенных постоянных препаратов.

Приготовление фиксированных окрашенных препаратов микроорганизмов. Красители и индикаторы рН, используемые в микробиологической практике. Приготовление фиксированных препаратов мазков. Окраска мазка простыми методами. Сложные методы окраски. Приготовление фиксированных окрашенных препаратов клеток и тканей.

Тема 4. Метод прижизненного исследования биотехнологических систем.

Приготовление прижизненных препаратов микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Тотипотентность растительной клетки. Условия и методы культивирования тканей *in vitro*. Состав питательных сред и роль их отдельных компонентов. Гормоны и регуляторы роста - необходимые компоненты питательных сред. Стерилизация питательных сред. Основные требования к условиям культивирования. Прижизненное исследование клеток в организме. Витальное или суправитальное окрашивание. Исследование живых клеток и тканей в культуре.

Тема 5. Методы исследования химического состава и метаболизма клеток и тканей

Цито- и гистохимические методы. Метод радиографии. Методы иммунофлюоресцентного и иммуноцитохимического анализа. Применение антител. Фракционирование клеточного содержимого.

Тема 6. Количественные методы.

Цитоспектрофотометрия. Цитоспектрофлюориметрия. Интерферометрия.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.2 Промышленная биотехнология»**

Объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – 5 семестр – *экзамен*, 6 семестр - *зачет с оценкой*, 7 семестр - *защита КР*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Биотехнология продуктов метаболизма

Тема 1.1. Основные принципы и прогрессивные методы в биотехнологии (введение)

Биотехнология – основа повышения качества жизни: ключевые проблемы жизнеобеспечения человека, актуальные разработки новых средств диагностики и лечения, целевых продуктов пищевого и технического назначения, экологически чистых материалов, усовершенствования способов воспроизводства энергоносителей и минерального сырья, промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов. Сравнение периодического и непрерывного процесса ферментации, хемостатный и турбидостатный процесс. Метод импульсных добавок. Двухстадийный хемостат. Непрерывное культивирование с внешним регулированием. Прогрессивные методы отделения биомассы от культуральной жидкости. Методы выделения и очистки: традиционные методы, криогенные технологии, сорбционные методы. Мембранные методы в биотехнологии: хроматография, осмос, ультрафильтрация, биосорбция.

Тема 1.2. Технология биокатализаторов

Виды и характеристика товарных препаратов биокатализаторов. Способы промышленного производства биокатализаторов. Перспективные продуценты биокатализаторов и сырьевые ресурсы. Технология получения препаративных форм биокатализаторов поверхностным способом. Прогрессивные установки для поверхностного способа производства. Технология получения препаратов биокатализаторов глубинным способом. Управление физико-химическими параметрами глубинной ферментации. Фракционирование культуральной жидкости. Технологические приемы получения целевых продуктов разной степени очистки. Стандартизация препаратов. Области применения биокатализаторов.

Тема 1.3. Технология аминокислот

Сравнительный анализ различных способов получения аминокислот. Механизм биосинтеза незаменимых аминокислот из аспарагиновой кислоты. Биотехнологические приемы регуляции синтеза продуктов метаболизма.

Технология производства лизина. Схема биосинтеза глутаминовой кислоты. Технология производства глутаминовой кислоты и глутамата натрия. Схема биосинтеза триптофана.

Тема 1.4. Технология антибиотиков

Характеристика антибиотических препаратов. Особенности биосинтеза антибиотиков. Технология пенициллина. Технология производства низина.

Тема 1.5. Технология органических кислот

Основные органические кислоты, продуцируемые микроорганизмами. Получение органических кислот. Механизм биосинтеза. Цикл трикарбоновых кислот.

Технология производства молочной кислоты. Молочнокислородное брожение. Применение молочной кислоты в пищевой промышленности.

Технология производства уксусной кислоты. Технология производства лимонной кислоты. Способы ферментации: поверхностное культивирование на жидкой среде

(бессменным методом, методом готовых пленок, способом долива), на твердой среде, глубинное культивирование. Выделение лимонной кислоты. Применение лимонной кислоты в пищевой промышленности.

Раздел 2. Биотехнология органических соединений и клеточных биомасс

Тема 2.1. Технология белковых препаратов

Белковые препараты для пищевых производств и кормопроизводства. Перспективные продуценты белковых препаратов. Получение посевного материала. Традиционные и потенциальные виды сырья для производства белковых препаратов. Биотрансформация целлюлозосодержащего сырья. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов белка на углеводном сырье. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов белка на углеводородном сырье. Технология культивирования водорослей. Аппаратурное оформление стадии культивирования в производстве белковых препаратов. Способы обработки культуральной жидкости. Способы обработки биомассы клеток. Технологические приемы выделение белковых веществ из биомассы клеток. Способы получения концентратов белковых препаратов.

Тема 2.2. Технология микробного жира

Состав и свойства липидного комплекса микроорганизмов. Продуценты микробного жира. Механизм биосинтеза липидов в микробных клетках. Субстраты для микробного биосинтеза липидов. Технология культивирования микроорганизмов - продуцентов липидов. Способы обработки культуральной жидкости. Технологические приемы извлечения липидов из биомассы продуцента. Очистка липидов от сопутствующих веществ. Технология утилизации биошрота в производстве микробного жира.

Тема 2.3. Технология клеток и тканей

Основные способы культивирования животных клеток. Методы получения моноклональных антител. Культура клеток высших растений. Применение культуры клеток высших растений. Морфофизиологическая характеристика каллуса, методы изучения роста клеточных культур. Суспензионные культуры. Особенности культивирования отдельных клеток. Культуры гаплоидных клеток. Использование культур растительных клеток в генетике и селекции.

Тема 2.4. Основы биоэнергетики

Виды биотоплива и биотехнологические способы его получения. Характеристика сырья. Технология получения жидкого биотоплива. Технологии получения газообразного топлива. Схема метанового брожения. Технологические схемы получения биогаза из сельскохозяйственных отходов. Технологические схемы получения коммунально- бытовых отходов. Технология получения водорода.

Раздел 3. Биотехнология лекарственных средств.

Тема 3.1. Технология рекомбинантных белков и гормонов.

Спектр биотехнологического производства рекомбинантных белков. Правила безопасности в работе с рекомбинантными белками. Промышленное производство рекомбинантного инсулина. Промышленное производство интерферонов. Гормоны роста человека.

Тема 3.2. Биотехнология в производстве витаминов.

Значение витаминов для человека. Источники витаминов. Биотехнология рибофлавина. Биотехнология цианокобаламина. Производство аскорбиновой кислоты. Жирорастворимые витамины эргостерин, β-каротин. Перспективы развития биотехнологии в получении витаминных препаратов.

Тема 3.3. Технологии препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов.

Микроэкология человека. Нормальная (резидентская) микрофлора желудочно- кишечного тракта и ее значение для здоровья человека. Технология культивирования

клеток микроорганизмов при получении препаратов нормофлор. Применение нормофлор. Методы микробиологического и биохимического контроля в производстве

Тема 3.4. Иммунобиотехнология. Основа иммунобиотехнологии. Живые, неживые, комбинированные вакцины. Токсины, как продукты жизнедеятельности микроорганизмов (экзотоксины, эндотоксины). Получение вакцин. Получение сывороток. Процесс культивирования и консервирования животных клеток. Особенности питательной среды. Проблемы стерилизации в иммунобиотехнологии.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.3 Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, защита КР.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в теорию методов системного анализа и оптимизации.

Предмет, задачи, особенности курса «Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств». Биотехнологический процесс как биотехнологическая система (БТС). Состав и структура, элементы и связи, модели БТС. Состояние БТС: основные понятия и определения, материальный и тепловой балансы БТС, переменные состояния БТС.

Принципы и методы системного анализа, оптимизации и принятия решений.

Тема 2. Характеристика этапов системного анализа БТС

Определение целей системного анализа БТС. Формирование критериев.

Генерирование альтернатив.

Математическое моделирование БТС. Способы описания систем. Имитационное моделирование - метод проведения системных исследований.

Экспериментальный метод исследования БТС. Характеристика и классификация экспериментальных исследований.

Вычислительный эксперимент. Обработка, интерпретация и анализ экспериментальных данных.

Тема 3. Анализ БТС

Постановки задач анализа системных связей и закономерностей функционирования и развития БТС, эффективность использования материальных ресурсов, энергетическая и эксергетическая эффективность БТС, эффективность организации технологического процесса и использования оборудования в БТС, минимизации отходов. Определение технико-экономических показателей БТС в режиме реального времени. Рекомендации по пускам и плановым/аварийным остановкам БТС. Расчета показателей надежности автоматизированного оборудования БТС и систем автоматизации/ стабилизации. Безопасность и диагностика БТС.

Тема 4. Эксплуатация биотехнологического производства

Технологический регламент производства: предварительное технико-экономическое обоснование способа получения конечного продукта; характеристики и свойства исходных веществ, промежуточных и конечных продуктов; физико-химические механизмы /основы и принципиальная технологическая схема БТС; перечень технического оборудования/аппаратуры и их основные характеристики (технические паспорта); исходные данные для составления уравнений баланса (массы, энергии, импульса) для всех стадий БТП; рекомендуемые режимы функционирования технологического процесса и критерии их оптимальности; разработанная аналитическая модель динамики и статики стационарного технологического процесса; рекомендации для проектирования систем автоматизации и контроля (перечни координат, подлежащих автоматическому регулированию и контролю; метрологические "допуски" регулирования, контроля и т.п.); желаемые показатели надежности/восстановления систем автоматизации и технологического процесса; методы и параметры очистки/ликвидации вредных отходов и выбросов. Автоматический контроль и управление БТС.

Тема 5. Оптимизация и синтез БТС

Задачи оптимизации и синтеза БТС. Технологические показатели эффективности функционирования БТС. Концепция полного использования сырьевых и энергетических ресурсов. Концепция минимизации отходов. Концепция эффективного использования технологического оборудования. Постановки задач оптимизации статических и динамических режимов БТС. Оптимизации БТС в режиме реального времени.

Тема 6. Основы промышленной экологии

Окружающая среда как система. Взаимодействие производства и окружающей среды. Контроль состояния окружающей среды. Экологические проблемы биотехнологических производств. Виды вредных воздействий биотехнологических производств на биосферу и водные ресурсы. Классификация отходов биотехнологических производств и методов их обезвреживания. Основные принципы создания малоотходных производств. Условия применения принципов создания и экономическое обоснование малоотходных производств в биотехнологии.

Тема 7. Анализ и оптимизация процессов непрерывного культивирования микроорганизмов

Тубулярный и хемостатный процессы непрерывного культивирования. Сравнительный анализ производительности периодического и непрерывного процессов и хемостатных кривых. Анализ хемостата с рециркуляцией биомассы клеток и двухстадийного хемостата. Преимущества и недостатки периодического и непрерывного способа культивирования микроорганизмов.

Тема 8. Введение в оптимизацию

Методологические основы оптимизации. Применение методов оптимизации в инженерной практике. Структура оптимизационных задач.

Одномерная оптимизации. Свойства функций одной переменной. Критерии оптимальности. Методы исключения интервалов. Полиномиальная аппроксимация и методы точечного оценивания. Методы с использованием производных. Сравнение методов. Исторические замечания.

Многомерная оптимизация без ограничений. Функции нескольких переменных. Критерии оптимальности. Сведения из математического анализа. Условия экстремума. Существование, единственность, устойчивость минимума. Роль теорем сходимости. Методы прямого поиска. Градиентные методы. Сравнение методов. Исторические замечания.

Практическая оптимизация с помощью пакетов прикладных программ. Оптимизация в пакетах Excel, MATLAB, в интернете.

Тема 9. Многомерная оптимизация с ограничениями

Задачи с ограничениями в виде равенств. Множители Лагранжа. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера. Теоремы Куна-Таккера. Условия существования седловой точки. Условия оптимальности второго порядка.

Методы оптимизации на основе преобразования задачи. Понятие штрафной функции. Общая схема итерационных методов, учитывающих ограничения. Методы проектирования градиента. Последовательное квадратичное программирование. Методы линеаризации для задач условной оптимизации. Алгоритмы и программы. Исторические замечания.

Тема 10. Линейное программирование

Разработка моделей линейного программирования (ЛП). Графическое решение задачи линейного программирования с двумя переменными. Задача ЛП в стандартной форме. Основы симплекс-метода. Решение задач ЛП на ЭВМ. Исторические замечания.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.4 Основы математического моделирования»**

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – 6 семестр - *зачет с оценкой*, 7 семестр - *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Моделирование и математическое моделирование технологических объектов.

Тема 1. Понятие моделирования технологических объектов. Цели и задачи дисциплины.

Тема 2. Понятие объекта моделирования. Структурная схема объекта моделирования. Понятие входных переменных, выходных переменных, внутренних и возмущающих параметров.

Тема 3. Примеры представления технологических объектов в виде структурных схем.

Тема 4. Виды моделей, классификация моделей. Понятие адекватности и «полноты» математической модели.

Раздел 2. Методология компьютерного моделирования.

Тема 5. Схема организации процесса компьютерного моделирования. Основные этапы построения математической модели технологического объекта.

Тема 6. Создание «триады» - «модель, алгоритм, программа». Тестирование компьютерной модели.

Тема 7. Вычислительный эксперимент. Анализ результатов компьютерного моделирования. Адекватность компьютерной модели.

Раздел 3. Методы построения математических моделей.

Тема 8. Экспериментальный метод построения математических моделей технологических объектов.

Тема 9. Регрессионные модели. Понятие доверительного интервала. Доверительная вероятность. Экспертные оценки.

Тема 10. Нейронные сети. Применение нейронных сетей для описания технологических объектов.

Тема 11. Аналитический и комбинированный методы построения математических моделей технологических объектов.

Раздел 4. Примеры математических моделей технологических объектов.

Особенности моделирования биотехнологических процессов.

Тема 12. Модели кинетики биотехнологических процессов. Модели Кобозева, Блэкмана, Моно, Мозера.

Тема 13. Математическое моделирование процессов культивирования в биотехнологии.

Тема 14. Математическое моделирование экстракционных процессов.

Тема 15. Применение математических моделей для расчетов технологического оборудования.

Тема 16. Вопросы применимости математических моделей в деятельности технолога.

Раздел 5. Моделирование структуры потока в технологических аппаратах.

Тема 17. Математическое описание структуры потоков в технологическом аппарате. Экспериментальный (импульсный) метод исследования структуры потоков в аппарате.

Тема 18. Модель идеального смешения, идеального вытеснения. Диффузионная модель.

Тема 19. Ячеечная модель. Ячеечная модель с обратными потоками (рециркуляционная модель).

Раздел 6. Моделирование кинетики биотехнологических процессов.

Тема 20. Моделирование кинетики роста микроорганизмов.

Тема 21. Моделирование процессов культивирования микроорганизмов.

Тема 22. Моделирование непрерывных и периодических процессов культивирования микроорганизмов.

Раздел 7. Оптимизация технологических процессов и оборудования.

Тема 20. Постановки задач оптимизации технологических объектов. Тема 21.

Роль и содержание критериев оптимизации.

Тема 22. Постановки задач многоцелевой оптимизации и методы их решения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.5 Инженерная энзимология»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в инженерную энзимологию

Тема 1.1 Инженерная энзимология как наука

Инженерная энзимология – научно-техническое направление современного естествознания. История становления науки о ферментах. Задачи инженерной энзимологии. Применение ферментов в разных областях производства.

Тема 1.2 Ферменты для биоорганических катализаторов

Свойства и характеристика ферментов для создания биоорганических катализаторов. Основы теории ферментативного катализа. Молекулярный механизм и принципы действия ферментов. Механизмы регуляции ферментов. Кинетика ферментативных реакций.

Раздел 2. Имобилизованные ферменты.

Тема 2.1 Носители для иммобилизации ферментов и требования к ним

Имобилизованные ферменты, достоинства иммобилизованных ферментов. Влияние иммобилизации на ферменты. Органические носители. Синтетические полимерные носители. Носители неорганической природы.

Тема 2.2 Методы иммобилизации

Физические методы иммобилизации. Химические методы иммобилизации. Иммобилизация клеток.

Тема 2.3 Промышленные технологии с использованием иммобилизованных ферментов

Получение глюкозофруктозных сиропов. Биотрансформация иммобилизованными ферментами в производстве аминокислот, антибиотиков. Иммобилизованные ферменты в биоэнергетике. Иммобилизованные ферменты в химических технологиях. Ферментативные электроды и биосенсоры. Иммобилизованные ферменты в микроанализе. Иммобилизованные ферменты в терапии.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.6 Биотехнологические основы производства безопасных продуктов
питания из растительного сырья»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – в 6 семестре - *зачет с оценкой*; в 7 семестре - *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Пищевая безопасность и основные критерии ее оценки.

Структура и содержание дисциплины, ее значение для подготовки специалистов в области пищевой технологии. Экологические проблемы и безопасность питания. Нормативно-законодательная основа безопасности пищевой продукции в России. Основные термины и понятия в области безопасности продуктов питания. Основные пути загрязнения пищевой продукции и продовольственного сырья. Химический состав пищевых продуктов. Наиболее опасные контаминанты с точки зрения распространенности и токсичности.

Тема 2. Опасности микробиологического и вирусного происхождения.

Микробиологические показатели безопасности пищевой продукции. Пищевые отравления и пищевые инфекции, причины их вызывающие. Экзотоксины и эндотоксины. Классификация пищевых продуктов и их компонентов по степени загрязнения микроорганизмами и частоте случаев пищевых отравлений. Санитарно-показательные микроорганизмы. Условно-патогенные микроорганизмы. Патогенные микроорганизмы. Микроорганизмы порчи пищевых продуктов.

Тема 3. Микотоксины.

Причины образования и накопления микотоксинов. Классификация микотоксинов. Афлатоксины: продуценты афлатоксинов, факторы, влияющие на токсинообразование, механизм действия на организм человека. Охратоксины и их свойства. Трихотеценовые микотоксины и основные заболевания ими вызываемые. Зеараленон и патулин. Методы детоксикации микотоксинов.

Тема 4. Загрязнение веществами, применяемыми в растениеводстве. Нитраты, нитриты и нитрозосоединения. Пестициды.

Основные источники нитратов и нитритов в пищевой продукции. Биологическое действие нитратов и нитритов на организм человека. Технологические способы снижения их содержания в пищевых продуктах. Нитрозосоединения и их токсикологическая характеристика. Классификация пестицидов. Токсиколого-гигиеническая характеристика пестицидов. Основные проблемы, связанные с использованием пестицидов. Технологические способы снижения остаточного содержания пестицидов в пищевой продукции.

Тема 5. Диоксины и диоксиноподобные соединения. Полициклические ароматические углеводороды.

Источники загрязнения окружающей среды и продовольственного сырья диоксинами и ПАУ. Основные представители диоксинов и механизм их воздействия на организм человека. Оценка токсичности диоксинов. Бенз(а)пирен и пути попадания его в организм человека. Пищевые продукты в которых нормируется содержание бенз(а)пирена.

Тема 6. Токсичные металлы. Радионуклиды.

Эссенциальные и неэссенциальные металлы. Пути попадания токсичных металлов и радионуклидов в продовольственное сырье и пищевые продукты. Свинец, ртуть, мышьяк,

кадмий: источники загрязнения этими токсичными металлами, механизм воздействия на здоровье человека, предельно-допустимые концентрации этих металлов. Основные составляющие радиационного фона Земли. Радионуклиды естественного и искусственного происхождения. Наиболее опасные искусственные радионуклиды. Методы снижения содержания радионуклидов в пищевых продуктах.

Тема 7. Пищевые добавки и оценка их безопасности.

Классификация пищевых добавок и их назначение. Причины широкого применения пищевых добавок. Оценка токсикологической безопасности пищевых добавок. Основные критерии безопасности пищевых добавок.

Тема 8. Опасности природных компонентов пищевой продукции.

Химические компоненты растениеводческой пищевой продукции: ингибиторы ферментов пищеварения; антивитамины; оксалаты и фитин; цианогенные гликозиды; токсины растений и грибов.

Тема 9. Качество и безопасность как основные свойства пищевой продукции

Качество. Сущность категории качества продукции. Основные аспекты категории качества. Различия в понимании качества в условиях рыночной и командно- административной экономики. Классификация показателей качества. Уровень качества продукции и его оценка.

Термины и определения. ХАССП, система ХАССП, группа ХАССП, опасность, допустимый риск, недопустимый риск, безопасность, анализ риска, предупреждающие действия, корректирующие действия, управление риском, критическая контрольная точка, применение по назначению, предельное значение, мониторинг, система мониторинга, проверка (аудит), внутренняя проверка.

Основные этапы развития форм и методов обеспечения качества пищевых продуктов.

Законодательно-правовая база системы ХАССП для пищевой промышленности Европейского Сообщества.

Тема 10. Контроль качества продукции

Методы определения значений показателей качества. Методы оценки уровня качества

Квалиметрия. Задачи, объекты и предмет исследования. Роль квалиметрии как науки в системе обеспечения и управления качеством. Принципы, на которых базируется квалиметрия. Методы квалиметрии. Комплексная оценка качества.

Назначение и классификация эталонов в квалиметрии.

Контроль в системе управления качеством. Виды контроля и их классификация. Выборочный контроль. Статистический приемочный контроль

Контроль как одно из средств обеспечения качества. Проведение измерений, экспертизы, испытаний. Оценка характеристик продукции, сравнение полученных результатов с установленными требованиями.

Тема 11. Принципы системы менеджмента качества при производстве пищевой продукции на основе идентификации опасных фактов и управления рисками

Идентификация потенциального риска или рисков. Стадии жизненного цикла продукции. Условия возникновения потенциального риска. Установления мер контроля.

Выявление критических контрольных точек в производстве. Минимизация риска.

Операции производства пищевых продуктов.

Установление и соблюдение предельных значений параметров. Технологические инструкции. Предельные значения параметров.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.7 Биотехнология бродильных производств»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Развитие биотехнологии бродильных производств.

Основные понятия биотехнологии бродильных производств и виды брожения. Классификация бродильных производств и ассортимент продуктов брожения. Общая характеристика биотехнологических стадий бродильных производств.

Ретроспектива возникновения и развития бродильных производств. Современное состояние и задачи отрасли. Тенденции развития бродильных производств в нашей стране и за рубежом. Динамика производства и потребления продуктов брожения.

Тема 2. Биотехнология солода.

Характеристика сырья для солодоращения. Принципиальная технологическая схема производства солода. Основные стадии производства ячменного солода: физико-химические и биохимические основы и технология процессов очистки и сортировка зерна, замачивания ячменя, солодоращения, сушки солода, обработки и хранения сухого солода.

Морфологические и биохимические изменения зерна при солодоращении. Факторы, влияющие на процесс солодоращения и способы солодоращения. Сушка солода. Факторы, влияющие на процесс получения специальных солодов. Особенности производства светлого и темного солодов. Химический состав солодов, полученных из различных видов культур. Интенсификация солодоращения с целью повышения ферментативной активности.

Тема 3. Биотехнология пива и кваса.

Характеристика основного сырья и вспомогательных материалов пивоваренных производств. Назначение основных этапов технологии пива. Технология пивного сусла. Очистка и дробление зернопродуктов. Затиранье солода и несоложенных материалов. Биохимические основы затиранья. Настойные и отварочные способы затиранья. Характеристика ферментных препаратов, применяемых при затираньи. Фильтрование затора. Процессы, происходящие при получении охмеленного сусла. Технология кипячения сусла с хмелем. Способы осветления и охлаждения сусла. Аэрация сусла. Производство концентратов пивного сусла.

Технология брожения сусла и созревания пива. Характеристика дрожжей, используемых в пивоварении. Технологические требования, предъявляемые к пивным дрожжам. Факторы, влияющие на процесс брожения и на качество получаемой продукции. Продолжительность брожения. Степень сбраживания. Контроль брожения. Теоретические основы дображивания и созревания пива. Ускоренные и непрерывные способы брожения и дображивания.

Технология осветления, стабилизации и розлива пива. Основные способы осветления пива и их сравнительная оценка. Виды помутнений и причина их возникновения. Способы повышения стойкости пива. Биологическая стабилизация пива методами пастеризации и «холодной» стерилизации. Карбонизация пива. Технология розлива пива.

Технология производства специальных сортов пива. Готовое пиво и его свойства. Балльная оценка качества пива. Ассортимент пива. Комплексная переработка отходов пивоваренного производства.

Биотехнология кваса. Требования к качеству сырья и полупродуктов для производства хлебного кваса. Способы приготовления квасного сусла. Производство концентрата квасного сусла. Микроорганизмы, используемые в производстве кваса. Характеристика дрожжей и молочнокислых бактерий, применяемых для сбраживания квасного сусла. Приготовление чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий. Приготовление смешанной закваски. Сбраживание квасного сусла, охлаждение и купаживание кваса. Розлив кваса. Требования стандарта к квасам брожения.

Тема 4. Биотехнология этилового спирта.

Сравнительная характеристика сырья для производства спирта. Основные стадии производства спирта из сахаросодержащего и крахмалсодержащего сырья.

Производство спирта из мелассы. Характеристика мелассы. Приготовление мелассного сусла. Расы дрожжей, применяемые для сбраживания мелассных растворов. Схемы переработки мелассы в спирт. Способы сбраживания с получением повышенного выхода хлебопекарных дрожжей. Технологические показатели бражки.

Характеристика, хранение и подготовка крахмалистого сырья к переработке. Принципиальная технологическая схема производства спирта из крахмалсодержащего сырья. Технология водно-тепловой обработки сырья. Методы и схемы водно-тепловой обработки. Факторы, влияющие на эффективность их работы. Теоретические основы непрерывного разваривания. Сравнительная оценка различных схем водно-тепловой обработки сырья. Технология осахаривания сусла. Биохимические процессы, происходящие при осахаривании крахмала.

Характеристика дрожжей, применяемых в спиртовом производстве при переработке крахмалистого сырья. Динамика спиртового брожения осахаренной массы. Факторы, влияющие на скорость брожения. Способы сбраживания. Теоретические основы непрерывно-проточного метода брожения. Технологические показатели бражки.

Перегонка бражки и ректификация спирта. Характеристика и состав бражки. Теория и практика перегонки бражки. Получение спирта-сырца и его характеристика. Теория и практика ректификации спирта. Теоретические основы очистки спирта от летучих примесей. Побочные продукты ректификации. Теоретический и практический выход спирта.

Комплексная переработка отходов спиртового производства.

Тема 5. Технология производства крепких алкогольных напитков.

Классификация крепких алкогольных напитков. Технология ликеро-водочного производства. Способы водоподготовки. Приготовление сортировки. Физико-химические явления, происходящие при смешивании спирта с водой. Теоретические основы процесса очистки водно-спиртовых смесей активным углем. Теоретические основы процесса фильтрации водно-спиртовых смесей.

Классификация и характеристика растительного сырья для приготовления ликероналивочных изделий. Технология приготовления сахарного сиропа и колера. Технологическая схема получения спиртованных соков. Применение пектолитических ферментов при получении соков. Технология приготовления спиртованных плодово-ягодных морсов. Технология приготовления спиртованных настоев и ароматных спиртов.

Классификация и ассортимент ликероналивочных изделий. Купажирование ликероналивочных изделий. Контроль за качеством готовых изделий.

Тема 6. Биотехнология виноградных и плодово-ягодных вин.

Классификация вин. Основные стадии производства виноградных и плодово-ягодных вин. Биохимические, биотехнологические, химические процессы, происходящие на разных стадиях получения вин. Краткая характеристика отдельных процессов и операций при переработке винограда без контакта с мезгой и с контактом с мезгой. Сбраживание виноградного сусла и мезги.

Выдержка виноградных вин. Способы ускорения созревания и старения вин и их научное обоснование. Назначение и режимы различных видов обработки вин.

Особенности технологии натуральных (сухих, полусухих и полусладких) и специальных (крепких и десертных) вин.

Классификация игристых вин. Способы шампанизации вина. Технология игристых вин, теоретические основы производства при различных технологических режимах.

Болезни и пороки вин микробиологического и химического характера. Научное обоснование предотвращения болезней, пороков, недостатков и помутнений вин. Пути совершенствования технологии переработки вторичного сырья винодельческого производства.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.8 Основы биоэнергетики»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основы биоэнергетики

Исторические аспекты развития отрасли биоэнергетики. Экологические аспекты получения и использования биотоплива. Мировые тенденции производства биотоплива. Национальные проекты по производству биотоплива. Сырье для производства биотоплива (непищевое и пищевое сырье, сельскохозяйственные отходы). Основные ученые – разработчики концепции биоэнергетики. Биоэнергетика в России.

Тема 2. Технология получения твердого биотоплива

Историческая справка и перспективы технологии. Виды сырья. Достоинства и недостатки. Основные процессы и технологии. Основные научные коллективы, внесшие вклад в развитие. Промышленное внедрение. Страны – лидеры по внедрению технологии. Развитие отрасли в России.

Тема 3. Технология получения бионефти

Историческая справка и перспективы технологии. Виды сырья. Достоинства и недостатки. Основные процессы и технологии. Основные научные коллективы, внесшие вклад в развитие. Промышленное внедрение. Страны – лидеры по внедрению технологии. Развитие отрасли в России.

Тема 4. Технология получения биогаза

Историческая справка и перспективы технологии. Виды сырья. Достоинства и недостатки. Основные процессы и технологии. Основные научные коллективы, внесшие вклад в развитие. Промышленное внедрение. Страны – лидеры по внедрению технологии. Развитие отрасли в России.

Тема 5. Технология получения биодизельного топлива

Историческая справка и перспективы технологии. Виды сырья. Достоинства и недостатки. Основные процессы и технологии. Основные научные коллективы, внесшие вклад в развитие. Промышленное внедрение. Страны – лидеры по внедрению технологии. Развитие отрасли в России.

Тема 6. Технология получения биометанола

Историческая справка и перспективы технологии. Виды сырья. Достоинства и недостатки. Основные процессы и технологии. Основные научные коллективы, внесшие вклад в развитие. Промышленное внедрение. Страны – лидеры по внедрению технологии. Развитие отрасли в России.

Тема 7. Технологии получения биоэтанола

Историческая справка и перспективы технологии. Виды сырья. Достоинства и недостатки. Основные процессы и технологии. Основные научные коллективы, внесшие вклад в развитие. Промышленное внедрение. Страны – лидеры по внедрению технологии. Развитие отрасли в России.

Тема 8. Технология получения биоводорода.

Историческая справка и перспективы технологии. Виды сырья. Достоинства и недостатки. Основные процессы и технологии. Основные научные коллективы, внесшие вклад в развитие. Промышленное внедрение. Страны – лидеры по внедрению технологии. Развитие отрасли в России.

Тема 9. Новые тенденции и перспективы в биоэнергетике

Историческая справка и перспективы технологии. Виды сырья. Достоинства и недостатки. Основные процессы и технологии. Основные научные коллективы, внесшие вклад в развитие. Промышленное внедрение. Страны – лидеры по внедрению технологии. Развитие отрасли в России.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.9 Оборудование систем ферментации»**

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – в 6 семестре *зачет*, в 7 семестре - *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Ведение. Общие сведения о процессах культивирования микроорганизмов и оборудования для их осуществления.

Процессы культивирования микроорганизмов и их место в биотехнологиях. Основные виды субстратов, технологические цели и способы культивирования микроорганизмов.

Тема 2. Ферментация, как комплекс биохимических и тепломассообменных процессов.

Общие сведения о кинетике процесса ферментации. Определение лимитирующей стадии в процессах культивирования, диффузионной и кинетической областей их протекания.

Тема 3. Определение основных кинетических характеристик процессов переноса при ферментации.

Тема 4. Общие сведения о процессах культивирования на твердых питательных средах и оборудовании для их осуществления. Растильные установки для статического выращивания культур.

Классификация процессов и оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки различного вида камерных растильных установок.

Тема 5. Особенности технологического расчета камерных растильных установок.

Механизованная технологическая линия для выращивания культур грибов и технико – экономические аспекты её использования в микробиологических производствах.

Тема 6. Растильные установки для статико-динамического культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах.

Физическая сущность и технико-экономическая целесообразность использования статико-динамических методов выращивания микроорганизмов.

Тема 7. Основные конструктивные варианты реализации статико-динамического метода выращивания микроорганизмов

Полочные, конвейерные и шахтные растильные установки и сравнительная оценка технико-экономических показателей их функционирования.

Тема 8. Особенности технологического растильных установок статико-экономического типа.

Тема 9. Растильные установки для динамического выращивания микроорганизмов.

Физическая сущность и технико-экономическая целесообразность использования динамического метода выращивания микроорганизмов на твердых питательных средах. Основные конструктивные варианты растильных установок для выращивания микроорганизмов динамическим методом (вибрационные, колонные и барабанные растильные аппараты) и сравнительная оценка технико – экономических показателей их

функционирования. Особенности технологического расчета установок для выращивания микроорганизмов в динамическом режиме.

Раздел 2.

Тема 1. Установки для получения посевной культуры и получения биомассы и её экстракта и технико-экономические показатели их функционирования.

Тема 2. Ферментаторы для глубинного культивирования, общая характеристика. Ферментаторы для глубинного стерильного культивирования.

Нормы технологического режима для процессов глубинного культивирования и общая характеристика ферментаторов для их осуществления.

Тема 3. Ферментаторы для стерильного культивирования с пневматическим перемешиванием: барботажные, струйные, эрлифтные. Способы пеногашения: химическое пеногашение; механическое пеногашение. Особенности технологического расчета ферментаторов.

Тема 4. Ферментаторы для стерильного культивирования с интенсивным теплообменом.

Ферментаторы барабанного типа с механическим перемешиванием и ферментаторы с интенсивной циркуляцией культурной среды, назначение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки. Особенности технологического расчета ферментаторов.

Тема 5. Ферментаторы для нестерильного глубинного культивирования. Ферментаторы с пневматическим перемешиванием и внутренней циркуляцией.

Нормы технологического режима процессов нестерильного глубинного культивирования и общая характеристика ферментаторов для их осуществления.

Тема 6. Ферментаторы для нестерильного глубинного культивирования. Ферментаторы с пневматическим перемешиванием и внутренней циркуляцией культуральной среды. Ферментаторы с самовсасывающей мешалкой. Устройство, принцип действия, достоинства, недостатки ферментаторов и особенности их технологического расчета.

Тема 7. Ферментаторы для нестерильного глубинного культивирования колонного типа.

Общая характеристика колонных ферментаторов, их конструкций и показателей технико-экономической эффективности.

Тема 8. Колонные струйные ферментаторы и ферментаторы с полным объемным перемешиванием. Устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и особенности их технологического расчета.

Тема 9. Ферментаторы для нестерильного глубинного культивирования с эжекционным аэрированием.

Назначение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки ферментаторов с эжекционным аэрированием.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.10 Технохимический контроль на биотехнологических предприятиях»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Организация контроля качества на пищевом предприятии.

Структура и содержание дисциплины, ее практическое значение. История науки, роль отечественных ученых. Особенности анализа пищевых систем: принципы, подходы, методы. Общая классификация методов. Специальные методы исследования пищевых систем. Лаборатория – контролирующий орган за качеством на предприятии Организация контроля на предприятии: общие положения, правила отбора проб, входной контроль, контроль готовой продукции.

Тема 2. Химические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Химические методы анализа. Титрование как метод количественного определения вещества: прямое, косвенное и обратное

Тема 3. Физические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Методы гравиметрического (весового) анализа. Потенциометрические методы анализа. Кондуктометрические методы анализа. Рефрактометрические методы анализа.

Тема 4. Колориметрические и спектрофотометрические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Количественный колориметрический анализ. Принцип фотометрического определения веществ. Нефелометрия. Флуоресценция. Фотографический атомно-эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционная спектроскопия.

Тема 5. Поляриметрический и полярографический методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Поляриметрический метод анализа. Виды поляриметров. Полярографический методы анализа. Виды количественного полярографического метода: расчетный метод, калибровочного графика, стандартных растворов и метод добавок.

Тема 6. Радиометрический метод анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Радиоактивность и активность веществ. Понятие «поглощенная и экспозиционная доза». Приборы для определения радиологического заражения пищевых продуктов и воздуха

Тема 7. Хроматографические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Классификация хроматографических методов анализа. Адсорбционная хроматография. Распределительная хроматография: на бумаге, в тонком слое, газожидкостная и ионообменная. Проникающая и аффинная хроматография.

Тема 8. Микробиологические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Микробиологический анализ различных продуктов. Основы бактериологического анализа готовых изделий.

Тема 9. Сенсорный анализ пищевого сырья и продуктов питания.

Общие сведения о сенсорном анализе как методе исследования продовольственных товаров Характеристика ощущений и их значение в оценке качества продуктов. Методы

сенсорного исследования продовольственных товаров. Организация сенсорных исследований.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.11 Технико-экономическое обоснование проектных решений»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *защита КР*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Предприятие в системе национальной экономики

Тема 1. Предприятие - основное звено экономики.

Предпринимательская деятельность. Понятие юридического лица. Предпринимательство и бизнес. Предприятие. Классификация предприятий по виду и характеру деятельности, по размерам, по формам собственности, по принадлежности капитала, по организационно-правовым формам. Самостоятельность предприятия. Предприятие в различных рыночных структурах. Общая характеристика рыночного механизма. Спрос предприятия. Предложение предприятия.

Тема 2. Принципы организации производства.

Производственная структура предприятия. Элементы производственной структуры. Специализация цехов. Функциональные подразделения предприятия. Факторы, влияющие на производственную структуру. Типы производства. Принципы рациональной организации. Содержание производственного процесса. Классификация производственных процессов. Производственный цикл. Структура цикла. Продолжительность цикла.

Раздел 2. Экономические ресурсы предприятия.

Тема 3. Основные фонды предприятия.

Экономическая сущность основных фондов. Функционально-видовая классификация и структура основных фондов. Виды оценки основных фондов. Понятие износа основных фондов. Амортизация основных фондов. Норма амортизации. Методы начисления амортизации. Порядок использования амортизационного фонда. Анализ показателей использования основных фондов.

Тема 4. Оборотные средства предприятия.

Элементы оборотных средств. Нормируемые и ненормируемые оборотные средства. Источники формирования оборотных средств. Порядок нормирования. Нормирование материалов. Нормирование незавершенного производства. Нормирование готовой продукции. Показатели эффективности использования оборотных средств предприятия. Улучшение использования оборотных средств.

Тема 5. Трудовые ресурсы предприятия.

Персонал предприятия. Категории производственного персонала. Профессионально-квалификационная структура персонала. Численность и состав персонала. Показатели динамики и состава персонала. Организация труда на предприятии. Производительность труда. Тарификация труда. Формы и системы заработной платы.

Раздел 3. Экономический механизм функционирования предприятия.

Тема 6. Экономическая стратегия предприятия.

Типы хозяйственной стратегии предприятия. Производственная программа предприятия. Показатели производственной программы. Производственные мощности.

Тема 7. Издержки производства и себестоимость продукции.

Понятие и виды затрат предприятия. Себестоимость продукции. Состав и структура затрат, включаемых в себестоимость продукции. Группировка затрат по экономическим

элементам (смета затрат на производство). Группировка затрат по статьям калькуляции. Определение себестоимости продукции.

Тема 8. Формирование цен на продукцию предприятия.

Цена. Виды цен. Выбор метода ценообразования.

Тема 9. Инвестиционная политика предприятия.

Понятие инвестиций. Принципы инвестиционной деятельности. Приемы и методы проектного анализа. Метод дисконтирования. Показатели доходности проекта. Капитальные вложения. Направления использования и источники финансирования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ОД.12 Проектная работа в профессиональной деятельности»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности: 6 семестр - *зачет* . 7 семестр - *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Технологические расчеты проектируемого производства

Тема 1. Материальный баланс проектируемых производств.

Материальный баланс производства лизина с использованием вторичных сырьевых ресурсов. Материальный баланс производства лимонной кислоты. Материальный баланс процесса культивирования водорослей. Материальный баланс производства пива. Материальный баланс производства кваса. Материальный баланс производства этилового спирта.

Тема 2. Тепловой баланс на стадии проектирования производства.

Тепловой баланс стадий нагревания (охлаждения). Тепловой баланс биотехнологических стадий. Тепловой баланс пастеризационно-охладительных установок.

Раздел 2. Расчеты при создании новых продуктов

Тема 1. Обоснование повышения пищевой и биологической ценности нового вида продукции.

Расчет пищевой и биологической ценности нового вида продукции и сравнение полученных результатов с характеристиками продукта-прототипа.

Тема 2. Расчет состава питательной среды для культивирования микроорганизмов.

Раздел 3. Аппаратурное оформление проектируемого производства

Тема 1. Подбор оборудования для проектируемого производства.

Обоснование выбора типа оборудования. Подбор и расчет числа единиц оборудования.

Тема 2. Проектная проработка производственного процесса.

Составление графика технологических процессов. Составление графика работы оборудования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**

Объем дисциплины составляет 342 часа.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Легкая атлетика

Тема 1. Легкая атлетика.

Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.

Тема 2. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

Тема 3. Легкая атлетика.

Техника бега на средние и длинные дистанции: бег по прямой, бег по повороту.

Тема 4. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

Тема 5. Легкая атлетика.

Техника прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги»: разбег, отталкивание, полет, приземление.

Тема 6. Легкая атлетика.

Совершенствование техники прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги». **Раздел 2.**

Спортивные игры. Основы техники спортивных игр баскетбол, волейбол, футбол

Тема 7. Спортивные игры.

Техника перемещений в спортивных играх.

Тема 8. Спортивные игры.

Техника владения мячом в спортивных играх.

Тема 9. Спортивные игры.

Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

Раздел 3. Гимнастические упражнения (с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах. Строевые приёмы на месте и в движении. Основы акробатики.

Тема 10. Гимнастические упражнения

Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

Раздел 4. Фитнес.

Упражнения, направленные на гармоничное развитие физических качеств человека, улучшение его внешнего вида

Тема 11. Колонетика, пилатес.

Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц

Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.

Тема 12. Йога, ритмика.

Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.

Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание

Тема 13. Спортивно – оздоровительное плавание

Совершенствование техники плавания. (Кроль на груди, кроль на спине, брас).

Выполнение стартов и поворотов. Проплывание дистанции 50 м вольным стилем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.1.1 Типовые элементы конструкций»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные типы крепежных деталей.

Резьбовые соединения. Резьба. Системы нормативной документации. Классификация элементов технологического оборудования.

Тема 2. . Сварные соединения.

Конструкции тонкостенных сосудов и аппаратов. Определение толщины цилиндрической оболочки, крышки и днищ.

Тема 3. Нахлесточное соединение.

Типы нахлесточных соединений.

Тема 4. Типы неразъемных соединений.

Соединения пайкой и склеиванием. Соединение пайкой. Соединение склеиванием.

Тема 5. Конструирование теплообменников.

Турбулирующие перегородки. Расположение и способы крепления труб в трубной решетке. Комплектация температурных напряжений.

Тема 6. Шпоночные соединения.

Оценка соединений призматическими шпонками и их применение. Зубчатые (шлицевые соединения). Соединение деталей посадкой с натягом

Тема 7. Зубчатые (шлицевые соединения).

Соединение деталей посадкой с натягом. Оценка и область применения. Чертежи соединений деталей.

Тема 8. Уплотняющие устройства подвижных элементов.

Типы и конструкции: контактные и бесконтактные.

Тема 9. Подшипники, валы, оси, конструкционные материалы

Назначение, конструкции и материалы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.1.2 Особенности эксплуатации оборудования биотехнологических
производств»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *Зачет с оценкой*

Содержание дисциплины

Тема 1. Особенности эксплуатации машин и аппаратов биотехнологических производств. Стадии разработки биотехнологического оборудования.

Тема 2. Особенности эксплуатации сосудов и аппаратов биотехнологических производств.

Сосуды, работающие под внешним давлением. Сосуды с кольцами жесткости.

Понятие устойчивости формы.

Тема 3.. Особенности расчета биотехнологических аппаратов

Расчеты на прочность и сейсмическую нагрузку.

Тема 4. Типы разъемных соединений.

Фланцевые соединения в биотехнологических аппаратах. Расчет на прочность фланцевых соединений. Прокладочные устройства.

Тема 5. Массообменные биотехнологические аппараты.

Конструирование узлов. Устройство, принципы функционирования. Конструкции компенсаторов.

Тема 6. Быстровращающиеся диски.

Основное расчетное уравнение. Расчет дисков с отверстиями и без отверстий. Быстровращающийся сосуд, заполненный жидкостью. Давление на стенку, крышку и днище. Расчет сплошного ротора. Расчет перфорированного ротора.

Тема 7. Барабанные вращающиеся аппараты.

Конструирование бандажей, опорных и упорных роликов, венцовой шестерни.

Расчет на прочность барабана, бандажа.

Тема 8. Опоры подвижных элементов.

Типы и конструкции.

Тема 9. Перемешивающие устройства.

Расчет перемешивающих устройств. Определение мощности привода.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.2.1 Холодильное оборудование биотехнологических производств»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Технология охлаждения в технике биотехнологических производств .

Актуальность, содержание курса. Рекомендуемая литература.

Тема 2. Цикл Карно.

Технология искусственного охлаждения..

Тема 3. Термодинамические системы и их разновидности.

Основные понятия термодинамики, диаграммы термодинамических процессов.

Тема 4. Способы получения низких температур.

Процессы охлаждения вещества с использованием различных термодинамических эффектов.

Тема 5. Энтальпия, внутренняя энергия вещества, совершаемая работа, теплота.

Тема 6. Обратимый, необратимый и круговой процесс.

Виды термодинамических циклов. Холодильный коэффициент.

Тема 7. Парокомпрессионная, абсорбционная и эжекторная холодильные установки.

Тема 8. Схема и цикл идеальной холодильной машины.

Схема и цикл идеальной холодильной машины в термодинамических диаграммах.

Тема 9. Схемы и циклы одноступенчатых парокомпрессионных холодильных машин.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.2.2 Хладотехника и теплообменное оборудование»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Развитие холодильной техники, основы искусственного охлаждения.

Цель, задачи и содержание курса. Рекомендуемая литература. Параметры состояния вещества.

Тема 2. Фазовые превращения вещества.

Техника и технология охлаждения вещества.

Тема 3. Способы получения низких температур

Охлаждение с использованием фазовых переходов, адиабатическое дросселирование, вихревой эффект, термоэлектрический эффект.

Тема 4. Основные понятия термодинамики, диаграммы термодинамических процессов

Термодинамические системы и их разновидности. Термодинамические параметры состояния вещества. Термодинамический процесс.

Тема 5. Законы термодинамики в холодильной технике.

Тема 6. Термодинамические процессы в холодильной технике.

Холодильная машина.

Тема 7. Классификация холодильных машин.

Устройство и принцип действия холодильной машины.

Тема 8. Расчет действительного рабочего цикла компрессора.

Работа сжатия, переохлаждение и холодопроизводительность хладагента. Сухой

ход

Тема 9. Аммиачная и фреоновая холодильные машины.

Достоинства, недостатки, сравнение циклов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.3.1 Биотехнологические основы переработки животного сырья»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Биотехнологические основы переработки молочного сырья в продукты питания

Тема 1.1. Биохимия молока.

Составные части молока: вода, сухой и сухой обезжиренный остаток. Белки молока, их свойства и роль в технологии молочных продуктов. Углеводы молока, свойства. Химический состав молочного жира. Ферменты и витамины молока. Минеральные соединения молока. Изменение молока при охлаждении и замораживании. Изменение молока при механических воздействиях. Изменение молока при нагревании.

Тема 1.2 Микрофлора молочных продуктов

Микрофлора молока. Микроорганизмы заквасок. Виды заквасок и способы их приготовления. Микробиологические методы определения качества молочной продукции.

Тема 1.3 Биохимические процессы и их роль в формировании качества молочной продукции.

Биохимические процессы в производстве молочных продуктов. Получение сгустка путем коагуляции казеина кислотным, сычужным или кальциевым методом. Биохимические процессы при созревании сыров. Биохимические реакции при хранении молочных продуктов.

Раздел 2. Биотехнологические основы переработки мясного сырья

Тема 2.1. Биохимия мясного сырья.

Химический состав мышечной, соединительной ткани, Химический состав крови, субпродуктов. Автолитические превращения мышечной ткани.

Тема 2.2. Биохимические процессы при переработке мясного сырья их роль в формировании качества продукции.

Изменения мяса при посолке. Стартовые культуры для сырокопченых колбас. Биохимические процессы при тепловой обработке мяса. Ферментные препараты для переработки мяса. Технологические приемы в производстве мясопродуктов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.3.2 Биотехнологические основы переработки отходов из животного сырья»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Отходы переработки животного сырья – вторичные сырьевые ресурсы

Тема 1.1. Общая характеристика отходов мясоперерабатывающей промышленности.

Количественный и качественный состав вторичного сырья (ВС) - кровь, кость, субпродукты II категории, жир-сырец, рога-копытное сырье, шкурсырье, непищевое сырье. Химический состав и физико-химические свойства отходов. Санитарно-микробиологические показатели отходов.

Тема 1.2. Общая характеристика отходов молокоперерабатывающей промышленности.

Химический состав и свойства молочной сыворотки разного происхождения. Химический состав и свойства пахты. Химический состав и свойства обезжиренного молока.

Тема 1.3. Общая характеристика отходов птицеперерабатывающей отрасли.

Виды отходов птицеперерабатывающих предприятий. Качественный и количественный состав отходов.

Раздел 2. Традиционные и прогрессивные технологии переработки отходов из животного сырья.

Тема 2.1. Традиционные и прогрессивные технологии переработки отходов мясоперерабатывающей промышленности.

Физико-химические технологии переработки отходов мясоперерабатывающих предприятий. Переработка и применение крови животных. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности. Технология ферментных препаратов. Технология гормонов. Биоконверсия жировых отходов мясопереработки.

Тема 2.2. Биотехнологические способы переработки отходов молокоперерабатывающих предприятий.

Основы биотехнологии спирта из молочной сыворотки. Биотехнология сывороточных напитков. Особенности технологии продуктов из пахты.

Тема 2.3. Биотехнологические способы переработки отходов птицеперерабатывающих предприятий.

Получение ферментных препаратов из железистых желудков птицы. Биоэнергетические способы утилизации помета.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.4.1 Надежность технических систем биотехнологических производств»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*

Содержание дисциплины

Тема 1. Историческая справка, основные определения и экономические аспекты надежности.

Стохастический характер функционирования технических объектов. Понятие отказа, классификация отказов; обстоятельства, определяющие случайный характер проявления отказов.

Тема 2. Основные показатели надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов. Единичные и комплексные показатели надежности.

Тема 3. Прогнозирование надежности. Взаимосвязь показателей надежности.

Основное уравнение надежности и его свойства. Области предпочтительного использования отдельных показателей надежности и коэффициентный метод их определения.

Тема 4. Характер изменения основных показателей надежности во времени.

Три характерных периода в процессе эксплуатации изделий. Планирование мероприятий по поддержанию надежности изделий.

Тема 5. Основные законы распределений наработок на отказ, их характеристика и области предпочтительного применения.

Тема 6. Способы прогнозирования надежности проектируемого изделия с учетом показателей конструкционной, технологической и эксплуатационной его надежности и мероприятия, обеспечивающие повышение этих показателей.

Тема 7. Резервирование как средство повышения надежности технических систем, способы резервирования.

Прогнозирование надежности резервированных объектов.

Тема 8. Долговечность объекта. Определение оптимальных значений долговечности с учетом физических и технико-экономических аспектов её обеспечения.

Тема 9. Статистическая информация о надежности, правила её накопления и обработки. Ускоренные испытания надежности, достоинства и недостатки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.4.2 Ресурсные и эксплуатационные характеристики оборудования
биотехнологических производств»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные эксплуатационные характеристики определения надежности оборудования биотехнологических производств.

Случайный характер функционирования технических объектов. Понятие отказа, классификация отказов; обстоятельства, определяющие случайный характер проявления отказов.

Тема 2. Основные ресурсные и эксплуатационные показатели надежности для технических объектов. Показатели надежности.

Тема 3.. Взаимосвязь ресурсных и эксплуатационных показателей надежности.

Основное уравнение надежности и его свойства. Области предпочтительного использования отдельных показателей надежности и коэффициентный метод их определения.

Тема 4. Взаимосвязь основных ресурсных и эксплуатационных показателей надежности во времени.

Три характерных периода в процессе эксплуатации изделий. Планирование мероприятий по поддержанию надежности изделий.

Тема 5. Законы распределений наработок на отказ, их характеристика и области предпочтительного применения.

Тема 6. Способы прогнозирования ресурсных и эксплуатационных показателей надежности проектируемого изделия с учетом показателей конструкционной, технологической и эксплуатационной его надежности и мероприятия, обеспечивающие повышение этих показателей.

Тема 7. Повышение надежности технических систем посредством резервирования, способы резервирования.

Прогнозирование надежности резервированных объектов.

Тема 8. Определение оптимальных значений долговечности с учетом физических и технико-экономических аспектов её обеспечения.

Тема 9. Статистическая информация о ресурсных и эксплуатационных характеристиках надежности, правила её накопления и обработки. Ускоренные способы определения надежности оборудования биотехнологических производств.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.5.1 Автоматизация расчетов биотехнологических производств»**

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Технологические и конструктивные расчеты, используемые при проектировании производства различных видов продукции

Основные понятия и определения. Расчет материального и теплового балансов производства. Конструктивные расчеты оборудования. Расчет экономических показателей производства.

Тема 2. Технологические и конструктивные расчеты в специализированных средах

Обзор автоматизированных систем для проведения инженерных расчетов. Технологические расчеты в ChemCad, Matlab. Метод конечных элементов. Гидродинамические расчеты. Конструктивные расчеты в Пассат, библиотеки Компас АРМ Fem. Специализированные расчетные среды для Autodesk, T-flex.

Тема 3. Проектирование и расчет систем автоматического контроля и управления технологическими процессами пищевых производств

Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов. Задание на проектирование, исходные данные и материалы. Стадии проектирования и состав проектной документации. Оформление и комплектование рабочей документации. Структурные схемы систем измерения и автоматизация. Структура систем управления. Структурные схемы измерения и управления. Использование Matlab Simulink для моделирования работы систем автоматического управления

Тема 4. Специализированные модули учета и расчета технологических процессов на производстве

Учет движения материальных потоков на производстве. Специализированные программы учета. Основы работы в 1с: Предприятие.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.5.2 Автоматизированное проектирование оборудования
биотехнологических производств»**

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Разработка чертежей деталей в среде AutoCad

Графические примитивы AutoCad. Построение чертежа детали. Виды размеров и их простановка. Работа со слоями. Создание атрибутов объектов. Редактирование чертежей. Вывод на печать готовых чертежей.

Тема 2. Основы разработки 3D параметрических моделей в среде T-FlexCad

2D-эскизирование в среде T-FlexCad. Параметрическое 2D-проектирование. Набор средств для подготовки конструкторской документации. Основы 3D-моделирования в среде T-FlexCad. Создание 3D-сборок.

Тема 3. Разработка 3D моделей в среде Solid Works

Основы работы в среде «Solid Works». Построение эскизов. Построение деталей. Работа с деталями и элементами. Создание сборок и их редактирование

Тема 4. Решение задач математической физики с использованием пакета Matlab PDE toolbox

Основы возможности пакета. Описание краевых задач в Matlab PDE toolbox. Функции и операторы. Обзор PDE - моделей. Порядок построения модели и ее развитие и редактирование.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.6.1 Биотехнология микроводорослей»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Биотехнология микроводорослей и ее перспективы

Тема 1.1. Введение в биотехнологию микроводорослей

Структура и содержание дисциплины, ее значение для подготовки биотехнологов.

Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами.

Тема 1.2. Возникновение и развитие производства биомассы микроводорослей

Многообразие микроводорослей и их особенности. Микроводоросли как источник белка, биологически активных веществ. Использование микроводорослей в космосе. Микроводоросли как источник энергии.

Тема 1.3. Особенности культивирования микроводорослей

Анализ и подбор условий культивирования микроводорослей. Морфология. Химический состав биомассы. Физиология. Фазы роста биомассы. Условия культивирования. Способы варьирования химическим составом клеток. Математическое моделирование процесса культивирования микроводорослей. Способы концентрирования биомассы микроводорослей.

Тема 1.4. Способы извлечения целевых продуктов из клеток микроводорослей

Анализ состава клеточной стенки микроводорослей. Способы разрушения клеток.

Особенности экстракции целевых компонентов из клеток.

Раздел 2. Промышленная реализация биотехнологии микроводорослей

Тема 2.1. Технологические линии производства пищевых добавок и биологически активных веществ из микроводорослей.

Пищевая добавка из микроводорослей. Хлорофилл его свойства. Каротиноиды и его свойства. Способы извлечения хлорофилла и каротиноидов из клеток (дезинтеграция, экстрагенты).

Тема 2.2. Технологическая линия производства биотоплива из микроводорослей.

Периодическое культивирование. Способы разрушения клеток для максимального извлечения внутриклеточных липидов и их особенности. Экстракция липидов. Этерификация липидов.

Тема 2.3. Промышленное оборудование для организации производства с использованием биомассы микроводорослей

Фотобиореакторы. Центрифуги. Дезинтеграторы. Экстракторы.

Тема 2.4 Использование сточных вод для культивирования микроводорослей

Показатели степени загрязненности сточных вод. Состав стоков. Анаэробное сбраживание. Аэробная очистка. Технологические схемы по очистке сточных вод с использованием микроводорослей.

Тема 2.5 Перспективы биотехнологии микроводорослей

Использование сверхкритической экстракции углекислым газом для извлечения внутриклеточных компонентов. Создание комплексных безотходных биотехнологических производств.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.6.2 Методы получения биологически активных веществ из
микроводорослей»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Биотехнология производства биологически активных веществ (БАВ) из микроводорослей

Тема 1.1. Введение в биотехнологию БАВ

Структура и содержание дисциплины, ее значение для подготовки -биотехнологов.

Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами.

Тема 1.2. Возникновение и развитие производства БАВ

Многообразие БАВ и их особенности. Микроводоросли как источник БАВ..

Микроводоросли и сельское хозяйство.

Тема 1.3. Особенности производства БАВ из микроводорослей

Условия накопления биомассы. Способы варьирования химическим составом биомассы. Анализ внеклеточных и внутриклеточных компонентов микроводорослей.

Тема 1.4. Технологические стадии производства БАВ из микроводорослей

Культивирование. Концентрирование клеток. Разрушение клеток. Извлечение целевых компонентов.

Раздел 2. Промышленная реализация производства БАВ из микроводорослей

Тема. 2.1. Технологические линии производства БАВ из микроводорослей.

Хлорофилл его свойства. Каротиноиды и его свойства. Способы извлечения хлорофилла и каротиноидов из клеток (дезинтеграция, экстрагенты).

Тема. 2.2. Промышленное оборудование

Фотобиореакторы. Центрифуги. Дезинтеграторы. Экстракторы.

Тема. 2.3. Использование пищевых добавок и биологически активных веществ из микроводорослей в различных отраслях промышленности

Суспензия микроводорослей и ее применение в сельском хозяйстве. Пищевые продукты на основе микроводорослей. Биологически активные вещества из микроводорослей в парфюмерной и фармацевтической промышленности.

Тема 2.4 Перспективы развития производства и применения биологически активных веществ из микроводорослей

Использование сверхкритической экстракции углекислым газом для извлечения внутриклеточных компонентов. Создание комплексных безотходных биотехнологических производств.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.7.1 Гуманизация биологического знания»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Структура, цели и задачи учебной дисциплины. Предназначение дисциплины в профессиональной деятельности. Объекты изучения дисциплины. Взаимосвязь с другими областями науки. Роль гуманизации в системе культуры.

Тема 2. Научные методы в биологическом знании

Основные понятия: концепция, парадигма, наука, научный метод, теория, гипотеза, закон и др. Теоретические и экспериментальные методы в биологическом знании.

Тема 3. Эволюционный и синергетический подход к происхождению живых систем

Эволюционный и синергетический подходы к происхождению живых систем.

Основные виды эволюции. Их соотношение.

Самоорганизация в живых и неживых системах. Необратимость жизни.

Синергетическая концепция самоорганизации живых систем.

Тема 4. Гармония в природе

Понятие о гармонии и порядке, ритмичности, периодичности. Пропорция и музыкальная гармония. Золотое сечение. Понятие подобия в современной науке. Понятие о синхронизации и хронизации ритмов на различных уровнях иерархических ступеней организации живого. Гармония – ритмическое единство процессов.

Тема 5. Энергоинформационный подход к живым системам

Проблема возникновения жизни. Функциональное определение жизни. Отличие живого вещества от неживого. Раздражимость и нервная деятельность. Рефлексы, инстинкт и научение.

Информационная система живого вещества: ДНК, геном, морфогенетическое поле организма. Энергетическая и информационная системы растений. Генетическая и клеточная инженерия.

Тема 6. Энергоинформационный подход к человеку

Проблема появления человека на Земле. Сходство и отличие человека от животных. Этология и человек. Проблема эволюции сознания. Сон, память, интуиция. Современное состояние исследований мозга и процессов в нем. Особенности функционирования левого и правого полушарий головного мозга. Классическая и холотропная модели сознания. Сознание с точки зрения современной физики. Модельный характер познающего мышления.

Проблема накопления и хранения информации в структурах мозга. Необходимость надорганизменного хранения информации. Культура как механизм, способ реализации социальной наследственности.

Биоэнергетика живого. Циркуляция энергии в организме. Хронобиология. Биоритмы.

Тема 7. Место Земли и человека во Вселенной

Внутреннее строение и история геологического развития Земли. Современные концепции развития геосферных оболочек. Литосфера как абиотическая основа жизни. Географическая оболочка Земли. Особенности биологического уровня организации материи. Физико-химические условия для жизни. Принципы эволюции, воспроизводства

и развития живых систем. Многообразие живых организмов — основа организации и устойчивости биосферы. Генетика и эволюция. Человек, биосфера и космические циклы. Биосоциальный и космопланетарный феномен человека.

Ноосфера. Антропный принцип в понимании эволюции Вселенной. Разум — космическое явление. Проблема поисков внеземных цивилизаций.

Тема 8. Кризисные явления земной цивилизации.

Нравственное состояние человеческой цивилизации, социальный кризис, техногенный кризис, глобальные экологические проблемы. Причины возникновения. Последствия. Возможные пути их преодоления.

Непознанные явления, их возможные интерпретации.

Тема 9. Биоэтика

Этика науки и проблема ответственности учёных. Биоэтика. Эволюционное и цивилизационное становление биоэтики. Проблемы эвтаназии, смертных казней, аборт, клонирования человека. Биоэтика и право. Биосоциальные явления: любовь, семья, дружба, социально-правовые процессы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.7.2 Биологическое знание в естественнонаучной картине мира»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения

Введение: структура, цели и задачи учебной дисциплины. Предназначение дисциплины в профессиональной деятельности. Взаимосвязь дисциплины с другими областями науки. Предмет и задачи биологии. Значение общей биологии. Методы биологии. Основные концепции современной биологии и проблемы. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира.

Тема 2. Новые методы изучения биологических объектов

Виды микроскопий. Ультразвуковые методы исследования биологических объектов. Нанометрические способы. Биохимические радиоструктурные изотопные, иммунохимические методы исследования биологических объектов. Бионика.

Тема 3. Концепция системной многоуровневой организации жизни

Системная организация. Уровни организации живой материи: атомно-молекулярный, макромолекулярный, клеточный, тканево-органный, онтогенетический (организменный), популяционно-видовой, биоценотический, биогеоценотический, биосферный.

Тема 4. Концепция материальной сущности жизни

Механицизм и витализм в истории биологии. Живая материя и ее основная форма движения. Обмен веществ и энергии в живой системе. Трансформация и использование энергии. Белки. Опора и движение. Транспорт веществ. Ферментативный катализ (биокатализ). Защитные реакции. Иммуитет. Проблемы повышения иммунорезистентности организма. Сигнализация, гормональная и нервная регуляция.

Тема 5. Концепция биологической информации и самовоспроизведения жизни.

Онтогенез

Самовоспроизведение – важнейшее свойство жизни. Общая схема онтогенеза. Преформизм и эпигенез в истории эмбриологии. Генотип и фенотип организма. Центральная догма молекулярной биологии. Репликация ДНК и размножение клеток. Формы размножения организмов. Клонирование. Развитие организма.

Использование знания структуры генома в медицине, разработке лекарственных препаратов и продуктов питания.

Тема 6. Концепция саморегуляции живых систем

Саморегуляция и гомеостаз. Внутриклеточная саморегуляция. Саморегуляция многоклеточного организма. Саморегуляция в экосистемах.

Тема 7. Концепция самоорганизации и биологической эволюции. Филогенез.

Проблема самоорганизации и наука синергетика. Представления о происхождении жизни. Этапы развития жизни на земле и современное биоразнообразие. Причины вымирания видов. Регуляция численности популяции. Факторы биологической эволюции. Происхождение и эволюция человека. Охрана природы и среды обитания.

Тема 8. Современные биотехнологии

Направления генетической инженерии. Производство пищи, новых источников энергии и материалов. Продовольственная безопасность. Проблемы современной биотехнологии. Генетическая и клеточная инженерия.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.ДВ.7.3 Социальная адаптация к профессиональной деятельности»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

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.

Обеспечение доступной среды

Социокультурные и субъективные барьеры (отсутствие у многих людей опыта общения с инвалидами, наличие стереотипов в отношении них; неготовность самого инвалида включиться в социальную среду из-за сниженного коммуникативного потенциала, опыта форм взаимодействия).

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: досягаемость, безопасность, информативность, комфортность (удобство) и др.

Тема 3. Инклюзивный дизайн и ассистивные технологии. 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.).

Тема 4. Концепция системной многоуровневой организации жизни. Концепция материальной сущности жизни

Системная организация. Уровни организации живой материи: атомно-молекулярный, макромолекулярный, клеточный, тканево-органный, онтогенетический (организменный), популяционно-видовой, биоценотический, биогеоценотический, биосферный.

Механизм и витализм в истории биологии. Живая материя и ее основная форма движения. Обмен веществ и энергии в живой системе. Трансформация и использование энергии. Белки. Опора и движение. Транспорт веществ. Ферментативный катализ (биокатализ). Защитные реакции. Иммунитет. Проблемы повышения иммунорезистентности организма. Сигнализация, гормональная и нервная регуляция.

Тема 5. Концепция биологической информации и самовоспроизведения жизни.

Онтогенез

Самовоспроизведение – важнейшее свойство жизни. Общая схема онтогенеза. Преформизм и эпигенез в истории эмбриологии. Генотип и фенотип организма. Центральная догма молекулярной биологии. Репликация ДНК и размножение клеток. Формы размножения организмов. Клонирование. Развитие организма.

Использование знания структуры генома в медицине, разработке лекарственных препаратов и продуктов питания.

Тема 6. Концепция саморегуляции живых систем

Саморегуляция и гомеостаз. Внутриклеточная саморегуляция. Саморегуляция многоклеточного организма. Саморегуляция в экосистемах.

Тема 7. Концепция самоорганизации и биологической эволюции. Филогенез.

Проблема самоорганизации и наука синергетика. Представления о происхождении жизни. Этапы развития жизни на земле и современное биоразнообразие. Причины вымирания видов. Регуляция численности популяции. Факторы биологической эволюции. Происхождение и эволюция человека. Охрана природы и среды обитания.

Тема 8. Современные биотехнологии

Направления генетической инженерии. Производство пищи, новых источников энергии и материалов. Продовольственная безопасность. Проблемы современной биотехнологии. Генетическая и клеточная инженерия.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«ФТД.1 История Тамбовского края»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Историческое краеведение

1. Предмет, содержание и задачи исторического краеведения.
2. Источники краеведения. Развитие краеведения на Тамбовщине.
3. Выдающиеся тамбовские краеведы.

Тема 2. Археологические культуры на территории Тамбовского края

1. Археология как наука.
2. Поселения первобытных людей в эпоху неолита.
3. Археологические культуры эпохи бронзового века.
4. Оседлые археологические культуры железного века.
5. Культуры кочевых народов железного века на территории.

Тема 3. Тамбовский край в XVII–XVIII вв.

1. Предпосылки колонизации района Дикого поля в XVI–XVII в. Строительство Белгородской засечной черты.
2. Тамбовщина в государственно-административных преобразованиях XVIII века.
3. Социально-экономическое развитие края в XVII–XVIII вв.
4. Социальные и религиозные конфликты XVII–XVIII вв. и Тамбовский край.
5. Культура и быт населения Тамбовщины в XVII–XVIII вв.

Тема 4. Пореформенное развитие Тамбовщины

1. Социально-экономическое развитие губернии.
2. Общественные движения в губернии в дореформенный период. Декабристы – наши земляки.
3. Предложения тамбовских помещиков по освобождению крестьян. Особенности реализации крестьянской реформы на Тамбовщине.
4. Создание земских органов в губернии. Деятельность земских учреждений губернии в 1865–1890 годах.
5. Развитие образования в губернии. Земские школы.
6. Органы городского самоуправления и их роль в развитии городов губернии.
7. Культура края в XIX веке.

Тема 5. Тамбовская губерния начала XX века

1. Социально-экономическое развитие губернии в начале XX века.
2. Крестьянское землевладение и землепользование губернии в условиях столыпинской реформы и Первой Мировой войны.
3. Общественные и политические организации в губернии.
4. Деятельность политических партий.
5. Культура губернии начала XX века.

Тема 6. Тамбовщина на историческом переломе

1. 1917 г. в Тамбовском крае.
2. Тамбовская губерния в первые годы Гражданской войны. Политика «военного коммунизма».
3. Причины «Антоновщины». Движущие силы. Основные этапы восстания.

Тема 7. Тамбовщина в 1920-30-е годы

1. Последствия «военного коммунизма» и Гражданской войны.
2. НЭП.
3. Форсированное строительство социализма в конце 1920-х – 1930-е годы.
4. Изменения в административном устройстве края. Создание Тамбовской области.
5. Культурное строительство в крае.

Тема 8. Тамбовская область в годы Великой Отечественной войны

1. Переход экономики на военные рельсы.
2. Помощь населения области фронту.
3. Деятельность эвакогоспиталей.
4. Мужество и героизм наших земляков на фронтах войны.
5. Изменения в народонаселении края.

Тема 9. Развитие края во второй половине XX века

1. Восстановление и развитие промышленности и сельского хозяйства в послевоенный период.
2. Аграрные эксперименты и их последствия для сельского хозяйства области.
3. Изменения в экономике и общественной жизни в период перестройки (1985-1991).
4. Культура края во второй половине XX в..

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«ФТД.2 Основы ноосферной безопасности»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Человек и общество: ноосферное развитие.

Тема 1. Ноосферология – наука устойчивого развития цивилизации.

Понятие ноосферологии. Место и роль науки в жизни общества. Влияние государства на развитие научных исследований. Проблематика дальнейшего развития человечества. Ноосферология в современной научной картине мира. Гуманитарные аспекты учения о ноосфере. Стратегии устойчивого развития: проблемы и перспективы. Информатизация ноосферы. Технологические ресурсы ноосферы: инвайроментальная энергетика, биотехнология, геновая инженерия. Ноосферные основы экономики. Основные положения концепции устойчивого развития цивилизации в третьем тысячелетии.

Тема 2. Система экологического образования и воспитания.

Ноосферное образование. Теоретические основы экологического образования и воспитания. Система экологического образования и воспитания: структура, сущность, принципы, цель, задачи, формы, методы. Историко-педагогические аспекты проблемы экологического воспитания. Формирование глобально ориентированного научного мировоззрения, на основе создания целостной картины мира. Экологическое образование в школе. Экологическое образование в ВУЗах. Анализ научной экологической литературы.

Тема 3. Вопросы биоэтики.

Предмет изучения, функции и основные проблемы биоэтики. Объективные предпосылки возникновения и развития биоэтики как научной дисциплины. Ключевые вопросы биоэтики. Направления биоэтики. Биоэтика: проблемы и перспективы. Нравственные принципы отношения биоэтики к жизни. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Этика жизни или биоэтика: аксиологические альтернативы. Духовная культура и биоэтика. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Юридические проблемы биоэтики.

Тема 4. Нравственный и духовный прогресс человека.

Этика, мораль, нравственность. Нравственный прогресс в мире культуры человеческих отношений. Прогресс как проблема. Причины прогресса нравственности. Научно-техническая революция и нравственность.

Раздел 2. Биосфера и ноосфера: понятие, сходство и различие.

Тема 5. Биосфера.

Понятие и структурные уровни биосферы, ее содержание и значение. История развития биосферы и этапы ее исследования учеными разных времен. Зарождение жизни. Классификация и разновидности экосистем, круговорот вещества внутри них и отличительные черты. Биосфера как глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере, как об активной оболочке земли. Биогенная миграция химических элементов и биогеохимические принципы. Связь геологических процессов в биосфере с деятельностью живого вещества. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. Искусственная биосфера. Проблемы биосферы сегодня. Будущее биосферы.

Тема 6. Ноосфера.

Возникновение и развитие ноосферы. История представлений. Основные положения теории перехода от биосферы к ноосфере французского математика и философа Э. Леруа. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Предпосылки образования ноосферы как высшей стадии развития биосферы. Формирование ноосферного мировоззрения по А.К. Адамову. Взаимодействие биосферы и ноосферы. Современная концепция ноосферы и устойчивого развития.

Раздел 3. Экологическая культура человека в ноосфере.

Тема 7. Антропоцентризм и биоцентризм.

Понятие и сущность терминов: антропоцентризм и биоцентризм. Становление понятий антропоцентризма и биоцентризма. Истоки возникновения. Место человека в природе. Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

Тема 8. Экологическая этика.

Защита окружающей среды. Законы взаимоотношений "Человек-природа". История становления экологической этики как прикладной науки. Основатели дисциплины. Основные направления экологической этики. Этапы развития экологической этики в России и на Западе. Актуальные проблемы экологической этики: взгляд с позиции антропоцентризма и биоцентризма. Три подхода к проблемам экологической этики. Культура поведения и профессиональная этика. Декларация Рио. Экобиоцентризм как основание экологической этики.

Тема 9. Экологическое сознание. Экологическая культура.

Сущность экологического сознания, анализ специфики и направленности данного понятия. Становление экологического сознания. Экологическое сознание древности, в эпоху античности и средневековья. Экологическое сознание и наука нового времени. Признаки и типы экологического сознания по В.А. Скребцу, его описательная характеристика и основные пути формирования в современном обществе. Понятие экологической культуры по В.А. Левину. Цель и задачи формирования экологической культуры. Основные принципы и направления деятельности по формированию экологической культуры. Пути и средства реализации политики в области формирования экологической культуры. Реализация основных положений концепции формирования экологической культуры.

Тема 10. Человек и окружающая среда.

История взаимодействия. Проблема права и долга в отношении к животным. Самостоятельная ценность животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Анализ глобальных экологических проблем современного мира, их главные причины и предпосылки, место и значение человека в их распространении. Нарушение экологического равновесия. Перспективы развития и решения экологических проблем. Охрана окружающей среды.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«ФТД.3 Основы проектной деятельности»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

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, то-гда почему мы её решим / нерешаемая, тогда зачем о ней говорить). Основы социологиче-ских исследований в контексте проверки актуальности проблем. Маркетинговые инстру-менты анализа потребительского запроса и поведения. Проблемные интервью.

Планирование реализации проекта. Методологии планирования. Понятие дедлайна. Выбор дедлайнов. Понятие декомпозиции работ. Построение декомпозиции работ. Рас-пределение 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, матри-ца 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 об-разец: 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 конкурен-тов. Сравнительный анализ конкурентов и их группировка.

Основы бизнес-планирования. Канва бизнес-модели (Business Model Canvas) А. Остервальдера: сегменты потребителей, ценностное предложение, каналы сбыта, отноше-ния с клиентами, потоки доходов, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, клю-чевые партнеры, 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 нор-мализация, performing деятельность, эффективная команда)

Групповые эффекты

Эффективность команды: факторы, оценка. Размер команды. Характеристики силь-ных 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: Power-Point, 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.