

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

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



УТВЕРЖДАЮ

*Директор Института автоматизации и  
информационных технологий*

\_\_\_\_\_ Ю.Ю. Громов  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 23 г.

**АННОТАЦИИ  
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

**Направление**

09.04.02 - Информационные системы и технологии

(шифр и наименование)

**Программа магистратуры**

Анализ и синтез информационных систем

(наименование профиля образовательной программы)

**Кафедра:** Информационные системы и защита информации

(наименование кафедры)

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_   
подпись

В.В. Алексеев

инициалы, фамилия

Тамбов 2023

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.01 «Международная и профессиональная коммуникация»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-4) Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.	знает основные требования к оформлению устных и письменных высказываний, а также современные коммуникативные технологии для осуществления успешной коммуникации на русском и иностранном языках, в том числе с профессиональными сообществами
ИД-2 (УК-4) Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.	умеет использовать различные способы, методы, коммуникативные технологии в зависимости от ситуации общения при осуществлении деловой и академической коммуникации
ИД-3 (УК-4) Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.	отбирает и использует подходящие методы для осуществления делового общения на русском и иностранном языках, реализуя языковые формы и коммуникативные технологии, характерные для профессиональной среды

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Профессиональная коммуникация.**

**ПР01. Тема. Устройство на работу.**

Основные виды работы, их краткая характеристика на иностранном языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

**ПР02. Тема. Устройство на работу.**

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу. Обсуждение условий работы в России.

**ПР03. Тема. Компании.**

Структура компании, названия отделов.

**ПР04. Тема. Компании.**

Характеристика обязанностей работников отделов, описание работы компании.

**ПР05. Тема. Инновации в производственной сфере.**

Описание товаров, их особенностей.

**ПР06. Тема. Инновации в производственной сфере.**

Анализ рыночной продукции и конкурентоспособности товаров. Обсуждение товаров и их особенностей.

**ПР07. Тема. Дизайн и спецификация товара.**

Описание дизайна и спецификации товара.

**ПР08. Тема. Дизайн и спецификация товара.**

Характеристика и сравнение дизайна различных товаров, представленных на современном рынке. Написание теста по пройденному разделу.

**Раздел 2. Научная коммуникация.**

**ПР09. Тема. Предоставление исследовательского проекта.**

Форма заполнения заявки с описанием исследовательского проекта.

**ПР10. Тема. Предоставление исследовательского проекта.**

Варианты предоставления исследовательских проектов и их особенности в современном сообществе.

**ПР11. Тема. Участие в научной конференции.**

Описание форм участия в научных конференциях.

**ПР12. Тема. Участие в научной конференции.**

Проведение игровой научной конференции.

**ПР13. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.**

Анализ отрывков из научных статей по различным темам. Введение и отработка новой лексики, клише.

**ПР14. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.**

Анализ различных частей научной статьи и их особенностей.

**ПР16. Тема. Презентация исследовательского проекта.**

Анализ различных проектов и обсуждение их сильных и слабых сторон. Написание теста по пройденному разделу.

**Раздел 3. Деловая коммуникация.**

**ПР17. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.**

Традиционные модели поведения в разных странах.

**ПР18. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.**

Зависимость деловых отношений от культуры страны.

**ПР19. Тема. Проведение переговоров.**

Особенности ведения переговоров в разных странах.

**ПР20. Тема. Проведение переговоров.**

Анализ проблем, возникающих при проведении переговоров.

**ПР21. Тема. Контракты и соглашения.**

Описание форм контрактов и соглашений.

**ПР22. Тема. Контракты и соглашения.**

Анализ положений контракта.

**ПР23. Тема. Управление проектом.**

Описание основных процедур, входящих в систему управления проектом.

**ПР24. Тема. Управление проектом.**

Характеристика роли управляющего в компании. Написание теста по пройденному разделу.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02 «Деловое общение и профессиональная этика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-5) Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях
ИД-2 (УК-5) Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия
ИД-3 (УК-5) Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы деловой этики**

**Тема 1. Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы**

Сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность». Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.

**Тема 2. Этические принципы и нормы в деловом общении**

Универсальные принципы деловой этики. Международные этические принципы бизнеса. Нормы деловой этики. Принципы этики деловых отношений. Особенности межкультурного разнообразия общества.

**Раздел 2. Профессиональная этика**

**Тема 1. Понятие, содержание и предмет профессиональной этики**

Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий. Разновидности профессиональной этики. Обеспечение и поддержка взаимопонимания между обучающимися – представителями различных культур и навыков общения в мире культурного многообразия.

**Тема 2. Кодексы профессиональной этики**

Разновидности кодексов профессиональной этики. Свойства профессиональных кодексов. Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива. Толерантное восприятие этих различий. Нормы поведения членов различных профессий.

**Раздел 3. Деловое общение**

**Тема 1. Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили**

Определение, формы, виды, средства и стили делового общения. Прямое и косвенное деловое общение. Формы и виды устной и письменной коммуникации при изучении и разработке профессиональной документации. Стандартные формы письменного речевого поведения в профессиональной сфере. Материальное, когнитивное и деятельностное деловое общение. Официально-деловой стиль общения. Научный стиль общения. Публицистический и разговорно-бытовой стили общения. Владение коммуникативными нормами в профессиональной деятельности.

**Тема 2. Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения**

Деловой разговор, совещания, заседания. Переговоры: методы ведения и итоги (анализ и учет разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия). Публичное ораторское выступление. Отношения со средствами массовой информации: проведение пресс-конференций, презентаций, выставок. Язык мимики и жестов. Позы защиты, уверенности, раздумья, обмана, агрессии. Походка. Умение читать по лицам. Визитные карточки. Деловая переписка. Типы деловых писем. Резюме. Электронные средства связи. Компьютер. Интернет. Web-этикет. E-mail. Факс. Деловые подарки и сувениры. Чаевые. Порядок приветствий, представлений и знакомств. Телефонный этикет. Этикет мобильной связи. Этикет официальных мероприятий.

**Раздел 4. Управленческое общение**

**Тема 1. Законы управленческого общения**

Методики формирования команд. Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач. Способы управления коллективом при решении им научно-исследовательских и научно-производственных работ. Методы повышения социальной мобильности. Директивные и демократические формы управленческого общения. Методы эффективного руководства коллективами. Первый и второй законы управленческого общения. Приемы формирования аттракции.

**Тема 2. Тактика действий в конфликтных и кризисных ситуациях**

Принципы общения между членами коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач. Разработка командной стратегии; методы организации работы коллек-

тивов; планирование его действий; мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту. Виды конфликтов. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях.

## **Раздел 5. *Имидж делового человека***

### **Тема 1. *Понятие «имидж», его психологическое содержание и виды***

Терминология. Прототипы имиджа, носители имиджа. Цели формирования имиджа. Стратегии формирования имиджа. Организационные тактики и тактики воздействия. Психологические тактики воздействия на сознание. Теория ожиданий и мотиваций. Принципы развития личности с целью порождения у него способностей к креативной деятельности.

### **Тема 2. *Принципы и технологии формирования профессионального имиджа человека. Принципы и технологии формирования индивидуального имиджа человека***

Зависимость содержания имиджа от профессии и должности. Умение работать в коллективе, сопоставляя свои интересы с интересами коллектива в целом. Понятие имиджмейкерства. Специфическая одаренность имиджмейкеров. Секреты профессионализма. Риторическое оснащение имиджмейкера. Приоритетные задачи имиджмейкинга. Речевое воздействие на управление энергетического ресурса человека. Виды индивидуального имиджа: габитарный, овеществленный, вербальный, кинетический и средовой. Стили в одежде: классический, деловой, стиль Шанель. Обувь. Аксессуары: ювелирные украшения, очки, портфель/сумка, портмоне, зонт, мобильный телефон, ручка, зажигалка, часы. Ухоженность. Манера держаться. Одежда для приемов

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.03 «Проектирование информационных систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
ИД-1 (УК-2) Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	Дает определение понятию и сущность жизненного цикла информационной системы (ЖЦ ИС), профиля информационной системы
	Раскрывает содержание основных стадий и этапов ЖЦ ИС.
	Формулирует особенности основных моделей ЖЦ ИС, их преимущества и недостатки.
	Использует стандарты и методики, регламентирующие ЖЦ ИС.
ИД-2 (УК-2) Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Анализирует альтернативные варианты реализации проекта и выбирает технологию проектирования информационных систем по результатам анализа
	Применяет методы типового и канонического проектирования
	Умеет определять работы и состав документации на всех этапах жизненного цикла проекта.
ИД-3 (УК-2) Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Применяет на практике методы планирования и управления проектами и ресурсами: диаграммы Ганта, метод сетевого планирования и управления (метод критического пути).
	Способен провести оценку затрат на разработку информационной системы.
<b>ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.	Знает основные модели формального представления систем
	Знает модели дискретных объектов и явлений реального мира
ИД-2 (ОПК-1) Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением	Умеет проводить предпроектное обследование объекта на основе математических, естественнонаучных, социально-экономических знаний
	Умеет использовать математические модели информационных процессов



Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.	
ИД-3 (ОПК-1) Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	<p>Способен сформировать программу предпроектного исследования объекта на основе методов теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Способен построить математическую модель информационного процесса</p>
<b>ОПК-6 Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий</b>	
ИД-1 (ОПК-6) Знает основные положения системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.	<p>Формулирует понятие структурной модели предметной области.</p> <p>Проводит сравнение функциональной и объектно-ориентированной методик проектирования</p> <p>Формулирует отличия моделей AS-IS и TO-BE</p>
ИД-2 (ОПК-6) Умеет применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Применяет методологии функционального моделирования SADT (IDEF0), моделирования потоков данных DFD, моделирования процессов (IDEF3) к проектированию модели информационной системы.
ИД-3 (ОПК-6) Владеет методикой применения методов и средств системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.	Разрабатывает модели информационных систем на основе методологии структурного проектирования
<b>ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</b>	
ИД-1 (ОПК-8) Знает методологии эффективного управления разработкой программных средств и проектов.	<p>Даёт определение понятиям: цель, субъект управления проектированием, объект управления в проектировании</p> <p>Знает различия между организационными формами управления проектированием.</p> <p>Определяет различия между организационным и функциональным аспектами управления проектированием:</p>
ИД-2 (ОПК-8) Умеет планировать комплекс работ по	Применяет методы планирования и управления проектами и ресурсами

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
разработке программных средств и проектов.	Использует на практике методы оценки затрат на разработку информационной системы.
ИД-3 (ОПК-8) Владеет навыками разработки программных средств и проектов в команде.	Имеет опыт разработки программных средств и проектов в команде

**Объем дисциплины** составляет 13 зачетных единиц.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр
Экзамен	3 семестр
Защита КП	3 семестр

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема №1. «Введение в проектирование информационных систем»**

Понятие информационной системы. Признаки классификации информационных систем: по характеру обработки информации на различных уровнях управления; по охвату функций и уровней управления; по областям применения; по способу организации архитектуры.

Архитектура информационных систем: выделение функциональных и обеспечивающих подсистем. Принципы выделения функциональных подсистем: предметный, функциональный, проблемный, смешанный. Характеристика обеспечивающих подсистем.

Основные понятия проектирования информационных систем: проект, структура проекта, проектирование, субъект и объект проектирования. Классификация и основные особенности современных проектов информационных систем. Основные принципы проектирования информационных систем. Требования к эффективности и надежности проектных решений.

Основные особенности современных проектов ИС. Этапы создания ИС: формирование требований, концептуальное проектирование, спецификация приложений, разработка моделей, интеграция и тестирование информационной системы. Методы программной инженерии в проектировании ИС.

##### **Тема №2. «Жизненный цикл информационной системы»**

Понятие и сущность жизненного цикла информационной системы (ЖЦ ИС). Структура ЖЦ ИС: содержание основных стадий и этапов. Модели ЖЦ ИС. Каскадная модель ЖЦ ИС, ее преимущества и недостатки. Спиральная модель ЖЦ ИС, ее преимущества и проблемы, возникающие при ее использовании. Стандарты и методики, регламентирующие ЖЦ ИС. Понятие профиля информационной системы. Принципы формирования и общая структура профиля информационной системы.

##### **Тема №3. «Технология проектирования информационных систем»**

Технология проектирования информационных систем: сущность и предъявляемые требования. Основные компоненты технологии проектирования информационных систем. Методология проектирования информационных систем. Понятие и классификация методов проектирования. Средства проектирования: определение и классификация. Краткая

характеристика применяемых технологий проектирования. Выбор технологии проектирования.

#### **Тема №4. «Каноническое проектирование информационных систем»**

Технология канонического проектирования информационных систем: содержание и методы. Обзор основных стадий и этапов канонического проектирования. Состав и содержание работ на предпроектной стадии: сбор материалов обследования и их анализ, разработка ТЭО и ТЗ. Объекты обследования. Методы проведения обследования: по целям проектирования, по числу исполнителей, по степени охвата объекта, по отношению к этапам. Методы сбора материалов: силами специалистов, силами исполнителей. Программа обследования и три основных направления исследования объекта. Методы и формы документов для формализации материалов обследования. Состав и содержание работ на стадии техно-рабочего проектирования. Общесистемные проектные решения. Разработка локальных проектных решений. Состав проектной документации. Этапы разработки эскизного и технического проекта. Понятие пояснительной записки, руководства пользователя, руководства программиста. Состав и содержание работ на стадиях внедрения, эксплуатации и сопровождения проекта. Методы организации внедрения проекта и их особенности.

Лабораторные работы

ЛР01. Каноническое проектирование информационных систем.

#### **Тема №5. «Типовое и прототипное проектирование информационных систем»**

Понятие типового проектного решения. Методы типового проектирования: элементный, подсистемный, объектный. Параметрически-ориентированное и модельно-ориентированное типовое проектирование. Оценка эффективности использования типовых решений. Типовое проектное решение (ТПР). Классы и структура ТПР. Состав и содержание операций типового элементного проектирования ИС. Функциональные пакеты прикладных программ (ППП) как основа ТПР. Адаптация типовой ИС.

Быстрая разработка приложений RAD: суть прототипного проектирования информационных систем. Возможности, преимущества и проблемы быстрой разработки информационных систем. Основные приемы быстрой разработки информационных систем. Инструментальные средства RAD-технологий.

Лабораторные работы

ЛР02. Типовое и прототипное проектирование информационных систем.

#### **Тема №6. «Спецификация функциональных требований к ИС»**

Процесные потоковые модели. Процессный подход к организации деятельности организации. Связь концепции процессного подхода с концепцией матричной организации. Основные элементы процессного подхода: границы процесса, ключевые роли, дерево целей, дерево функций, дерево показателей. Выделение и классификация процессов. Основные процессы, процессы управления, процессы обеспечения. Референтные модели. Проведение предпроектного обследования организации. Анкетирование, интервьюирование, фотография рабочего времени персонала. Результаты предпроектного обследования.

#### **Тема №7. «Методологии моделирования предметной области»**

Методологии моделирования предметной области. Структурная модель предметной области. Объектная структура. Функциональная структура. Структура управления. Орга-

низационная структура. Функционально-ориентированные и объектно-ориентированные методологии описания предметной области.

Методология структурного проектирования: сущность структурного подхода, проблема сложности больших систем. Функциональная методика IDEF. Функциональная методика потоков данных. Объектно-ориентированная методика. Сравнение существующих методик. Синтетическая методика.

Проектирование модели AS-IS и TO-BE. Методология функционального моделирования SADT (IDEF0): общие сведения, состав функциональной модели, иерархия диаграмм, типы связей между функциями. Моделирование потоков данных DFD: общие сведения, используемые нотации (Йордана, Гейна-Сарсона), состав диаграмм, иерархия диаграмм. Моделирование процессов (IDEF3): общие сведения, состав диаграмм.

Лабораторные работы

ЛР03. Моделирование предметной области информационных систем.

### **Тема №8. «Проектирование информационного обеспечения»**

Понятие, функции и состав информационного обеспечения информационной системы. Состав, содержание и принципы организации немашинного информационного обеспечения. Состав, содержание и принципы организации внутримашинного информационного обеспечения.

Основные понятия классификации и кодирования информации. Системы классификации: иерархическая, фасетная, дескрипторная. Понятие и основные системы кодирования информации. Системы документации: понятие и классификация. Проектирование форм первичных документов и документов результатной информации: принципы и требования к построению.

Этапы проектирования фактографических баз данных: концептуальное, логическое и физическое проектирование. Основные подходы к моделированию данных. Представление предметной области и модели данных. Типология моделей представления информации: инфологические, даталогические и физические модели. Проектирование документальных баз данных. Анализ предметной области: определение информационной потребности пользователей, изучение первичных и результатных документов. Разработка состава и структуры базы данных как совокупности локальных файлов (основных, справочных, рабочих, промежуточных, служебных, архивных).

Моделирование данных (ERD): основные понятия, нотация П. Чена, метод Баркера, метод IDEF1X, состав диаграмм.

Лабораторные работы

ЛР04. Проектирование информационного обеспечения.

### **Тема №9. «Проектирование пользовательского интерфейса»**

Понятие и свойства пользовательского интерфейса. Требования, предъявляемые к пользовательскому интерфейсу. Принципы построения пользовательского интерфейса. Этапы проектирования пользовательского интерфейса. Выбор структуры диалога. Разработка сценария диалога. Выбор визуальных атрибутов отображаемой информации. Проектирование графического интерфейса. Особенности графического интерфейса. Компоненты графического интерфейса. Объектный подход к проектированию интерфейса: общие правила взаимодействия с объектами. Операции пересылки и создания объектов. Проектирование окон и пиктограмм. Проектирование элементов управления: меню, кнопки,

списки, текстовые области, панели инструментов, другие элементы. Проектирование средств поддержки пользователя. Средства реализации пользовательского интерфейса

Лабораторные работы

ЛР05. Проектирование пользовательского интерфейса.

#### **Тема №10. «CASE-технологии – инструментарий поддержки жизненного цикла»**

Общая характеристика CASE-средств. Компоненты интегрированного CASE-средства. Классификация CASE-средств: по методологии, по поддерживаемым графическим нотациям, по типу и архитектуре вычислительной техники, по режиму коллективной разработки проекта. Состояние российского рынка CASE-средств. Сравнительный анализ CASE-средств. Оценка и выбор CASE-средств. Вспомогательные средства поддержки жизненного цикла программного обеспечения.

Лабораторные работы

ЛР06. CASE-технологии – инструментарий поддержки жизненного цикла.

#### **. Тема №11. «Унифицированный язык визуального моделирования Unified Modeling Language (UML)»**

Диаграммы в UML. Классы и стереотипы классов. Ассоциативные классы. Основные элементы диаграмм взаимодействия — объекты, сообщения. Диаграммы состояний: начального состояния, конечного состояния, переходы. Вложенность состояний. Диаграммы внедрения: подсистемы, компоненты, связи. Стереотипы компонент. Диаграммы размещения.

#### **Тема №12. «Этапы проектирования ИС с применением UML»**

Основные типы UML-диаграмм, используемые в проектировании информационных систем. Взаимосвязи между диаграммами. Поддержка UML итеративного процесса проектирования ИС. Этапы проектирования ИС: моделирование бизнес-прецедентов, разработка модели бизнес-объектов, разработка концептуальной модели данных, разработка требований к системе, анализ требований и предварительное проектирование системы, разработка моделей базы данных и приложений, проектирование физической реализации системы.

Лабораторные работы

ЛР07. Проектирование информационной системы с применением UML.

#### **Тема № 13. «Управление проектированием информационных систем»**

Организация проектирования информационной системы: цель, субъект управления проектированием, объект управления в проектировании. Управление проектированием: организационный и функциональный аспекты. Состав лиц, участвующих в разработке и эксплуатации проекта информационной системы. Типы схем организации работ по управлению проектированием. Организационные формы управления проектированием. Методы планирования и управления проектами и ресурсами: диаграммы Ганта, метод сетевого планирования и управления (метод критического пути). Оценка затрат на разработку информационной системы. Методика оценки трудоемкости разработки на основе функциональных точек.

Лабораторные работы

ЛР08. Управление проектированием информационных систем.

### **Курсовое проектирование**

Примерная тема курсового проекта: Проектирование информационной системы (в различных предметных областях)

Требования к основным разделам курсового проекта:

Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с требованиями СТО ТГТУ 07-2017.

Во введении обосновать актуальность темы, обозначить цель, решаемые задачи, объект и предмет проекта.

В первом разделе привести результаты предпроектного исследования предметной области..

Во втором разделе привести краткое описание методов и результаты моделирования информационной системы в соответствии с требованиями и нормативами, предъявляемыми к проектной документации.

В заключении сформулировать краткие выводы, отражающие полноту решения задач проекта, возможные направления дальнейших работ по данной теме и варианты возможного практического применения полученных результатов.

Кроме рассмотренных разделов в курсовом проекте должны присутствовать: Этикетка, Титульный лист, Лист задания, Лист содержания и Список использованных источников. Все эти элементы должны быть оформлены в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07–2017.

Требования для допуска курсовой работы к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.04 «Основы научных исследований»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
ИД-1 (УК-1) Знает методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	Знает основные задачи и методы научных исследований
ИД-2 (УК-1) Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	Умеет формулировать задачи научных исследований, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений
ИД-3 (УК-1) Владеет: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	Владеет технологиями научных и экспериментальных исследований
<b>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
ИД-1 (УК-3) Знает: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства	Знает методики планирования коллективной исследовательской деятельности
ИД-2 (УК-3) Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять	Умеет организовать исследовательскую работу

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.	
ИД-3 (УК-3) Владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.	Владеет опытом управления коллективной работой
<b>ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации.	Знает информационные технологии поиска и анализа данных для получения новых знаний и умений
ИД-2 (ОПК-3) Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров.	Умеет оформлять и представлять в виде аналитических обзоров информацию с обоснованными выводами и рекомендациями
ИД-3 (ОПК-3) Владеет методологией подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Владеет опытом осуществления анализа профессиональной информации и предоставления ее в виде аналитических отчетов
<b>ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Знает новые научные принципы и методы исследований.	Знает методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях
ИД-2 (ОПК-4) Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Умеет применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации в профессиональной деятельности



Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-3 (ОПК-4) Владеет методологией применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.	Владеет навыками получения, хранения, переработки и трансляции информации в глобальных компьютерных сетях

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единиц.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел №1. Общие положения методологии научной деятельности.**

##### **Тема 1. Общие сведения о методологии научной деятельности.**

Содержание курса. Цели и задачи дисциплины. Сведения об истории возникновения и развития методологии научных исследований. Методология как учение об организации деятельности. Понятия «деятельность», «организация». Схема методологии.

##### **Тема 2. Характеристика научной деятельности.**

Особенности индивидуальной и коллективной научной деятельности. Нормы научной этики. Принципы научного познания.

##### **Тема 3. Средства и методы научного исследования.**

Средства научного исследования (средства познания): материальные, математические, логические, языковые средства. Общенаучные методы исследования: теоретические и эмпирические. Методы -познавательные действия, методы-операции. Анализ и синтез. Абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация. Индукция и дедукция. Идеализация. Аналогия, моделирование. Понятия диалектики. Доказательство как метод теоретического исследования. Наблюдение и измерение как эмпирические методы исследований. Экспертные оценки.

##### **Тема 4. Организация процесса проведения исследования.**

Проектирование научного исследования. Технологическая фаза научного исследования. Рефлексивная фаза научного исследования. Специфика организации коллективного исследования.

##### **Раздел №2. Типовые междисциплинарные методы анализа.**

##### **Тема 5. Методы получения первичной информации.**

Первичная информация в исследовании, ее место и роль. Экспертные и инструментальные методы получения первичной информации.

##### **Тема 6. Общая характеристика методов анализа в научных исследованиях.**

Особенности исследуемых процессов (детерминированный и стохастический характер), Формы представления результатов наблюдений, особенности табличной формы. Классификация методов анализа в научных исследованиях.

##### **Тема 7. Типовые методы научных исследований.**

Вариационный, дискриминантный, дисперсионный, ранговый корреляционный, корреляционно-регрессионный анализ, многомерная классификация, факторный анализ и т.п.

**Раздел №3. Особенности научного эксперимента.**

**Тема №8. Планирование эксперимента.**

Понятие и виды эксперимента. Общий алгоритм планирования эксперимента. Понятие фактора в эксперименте. Особенности обработки результатов эксперимента.

**Тема №9. Типовые методы статистической обработки экспериментальных данных.**

Информационные технологии для реализации методов статистической обработки. Построение вариационных рядов. Проверка статистических гипотез. Построение линейной и нелинейной корреляции.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05 «Объектно-ориентированное программирование Web-разработке»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	Знает основные компоненты современных веб-приложений
	Объясняет архитектурные принципы взаимодействия компоненты современных веб-приложений друг с другом
	Перечисляет современные инструментальные среды, средства и технологии, используемые для реализации компонентов веб-приложений
	Знает принципы реализации микросервисной архитектуры современных веб-приложений
ИД-2 (ОПК-2) Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	Разрабатывает интерфейсы прикладного программирования (API), использующие архитектурный стиль взаимодействия REST, для веб-приложений
	Реализует поддержку механизмов аутентификации, регистрации и кеширования в REST API веб-приложений
ИД-3 (ОПК-2) Владеет методами разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Имеет навыки применения языка программирования Python и фреймворка Flask для создания серверной части веб-приложения
	Имеет навыки применения программного средства Postman для тестирования REST API веб-приложения
	Имеет навыки применения языка программирования JavaScript и библиотеки React для создания клиентской части веб-приложения
	Имеет навыки применения языка программирования JavaScript и библиотеки Redux для управления состоянием компонентов клиентской части веб-приложения
	Имеет навыки применения языка фреймворка Jest для проведения юнит-тестирования и инструмента WebPack для упаковки клиентской части веб-приложения
	Имеет навыки реализации подключения веб-приложений к базам данных и серверам, используя архитектурный стиль взаимодействия REST
	Имеет навыки реализации бесшовной аутентификация пользователей на основе токенов
	Имеет навыки реализации обработки журналов событий для предотвращения злоупотребления REST API
<b>ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>	

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-1 (ОПК-5) Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	Знает цели и принципы использования программного обеспечения, применяемого для развёртывания современных веб-приложений: Python, Flask, Postgres, React, Redux, Docker
ИД-2 (ОПК-5) Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	Использует приёмы рефакторинга с целью проведения перепроектирования существующего кода
ИД-3 (ОПК-5) Владеет методикой разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	Имеет навыки применения методов разработки микросервисной архитектуры современных веб-приложений
	Имеет навыки применения методов разработки программного обеспечения через тестирование (TDD)
	Имеет навыки применения программных средств для тестирования разрабатываемого API
	Имеет навыки применения техники покрытия кода при тестировании разрабатываемого программного обеспечения

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачёт	2 семестр

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Разработка серверной части веб-приложения

##### Тема 1. Основы языка Python

Язык программирования Python. Переменные в Python. Методы в Python. Списки, кортежи и множества. Операции над списком, кортежем и множеством. Расширенные операции над множеством. Циклы в Python. Условия. Понимание списка. Словари.

##### Тема 2. Объектно-ориентированная реализация Python

Объекты в Python. Классы и объекты. Методы @classmethod и @staticmethod. Наследование в объектно-ориентированном программировании. Использование аргументов \*args и \*\*kwargs. Передача функций в качестве аргументов. Декораторы в Python. Продвинутое декораторы.

##### Тема 3. Основы разработки веб-приложений на Flask

Установка фреймворка Flask. Первое приложение Flask. Методы HTTP-запросов. Принципы архитектурного стиля REST. Создание конечных точек приложения. Вызов API из клиентской части. Использование Postman для тестирования API.

##### Тема 4. Разработка RESTful-приложения

Разработка интерфейса Rest. Виртуальные окружения и настройка Flask-RESTful. Создание приложения Flask-RESTful. Тестирование дизайна API. Аутентификация и регистрация. Расширенный анализ запросов с Flask-RESTful. Оптимизация кода и анализ запросов.

##### Тема 5. Персистирование данных

Запуск баз данных. Реализация взаимодействия системы управления базами данных с Python. Получение данных из базы данных. Запись данных в базу данных. Предотвращение дублирования записей в базе данных. Удаление записей из базы данных. Методы взаимодействия с базой данных. Получение коллекций из базы данных. Расширенная конфигурация Flask-JWT.

#### **Тема 6. Реализация ORM-технологии**

Создание моделей. Использование Postman для тестирования. Программная библиотека SQLAlchemy. Реализация моделей с использованием SQLAlchemy. Обращение к данным с использованием SQLAlchemy. Тестирование API для работы с базой данных.

### **Раздел 2. Разработка клиентской части веб-приложения**

#### **Тема 7. Спецификация ECMAScript 2019**

Язык программирования JavaScript. Ключевые слова let и const. Arrow-функции. REST-параметр. Spread-оператор для массивов. Деструктуризация объектов. Деструктуризация массивов. Шаблонные строки (template strings). Объекты. Оператор Object Spread. Прототипы. Классы. Свойства классов (class properties). Модули в JavaScript.

#### **Тема 8. Основы React**

React-элементы. React-компоненты. JSX. Структура React-проекта. Свойства компонентов. Массивы, как свойства компонентов. Коллекции и ключи. Импорт CSS.

#### **Тема 9. Состояние компонентов и обработка событий**

Компоненты-классы. Обработка событий. Состояния компонентов. Обновление состояния. Собственные события. Удаление, добавление, редактирование элемента. Данные в React приложении. Работа с формами. Контролируемые компоненты.

#### **Тема 10. Работа с сервером**

Выбор HTTP API для браузера. Fetch API. Обработка ошибок в Fetch API. Создание клиента для API. Компоненты StarDB. Получение данных из API. Трансформация данных API. Этапы загрузки. Обработка ошибок сети в компоненте. Выводы.

#### **Тема 11. Жизненный цикл компонентов**

Понятие «жизненного цикла». Методы жизненного цикла. Использование методов на практике.

#### **Тема 12. Паттерны React**

Паттерны React. Использование функций. Render-функции. Свойства-элементы Children. Клонирование элементов. Компоненты высшего порядка (НОС). Композиция компонентов высшего порядка. Контекст. Использование Context API. Использование НОС для работы с контекстом. Трансформация props в компонентах высшего порядка. Обновление контекста.

#### **Тема 13. React Router**

Понятие роутинга. Основы react-router. Link. Принцип работы Route. Динамические пути. Относительные пути. Опциональные параметры. Авторизация и «закрытые» страницы. Обработка несуществующих адресов.

#### **Тема 14. Redux**

Введение в Redux. Reducer. Redux Store. Чистые функции. UI для Redux. Действия с параметрами. Action Creator. Структура проекта. Использование React и Redux

#### **Тема 15. Разработка Redux-приложения**

Инициализация проекта. Структура проекта. Вспомогательные компоненты. Redux компоненты. Каркас React-Redux приложения. Роутинг. Чтение данных из Redux Store. Отправка действий в Redux Store. Работа с асинхронными данными. Обработка ошибок. Компоненты-контейнеры. Подключение нового компонента к Redux. Организация кода.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.06 «Технологии построения баз данных»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>	
ИД-1 (ОПК-5) Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	знание современных стандартов в области проектирования баз данных
	знание современного программного и аппаратного обеспечения в области проектирования баз данных
	знание функциональных возможностей СУБД
ИД-2 (ОПК-5) Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	умение применять современные технологии для модернизации баз данных
ИД-3 (ОПК-5) Владеет методикой разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	владение технологиями проектирования баз данных с использованием CASE-средств
	владение технологиями программирования баз данных с использованием языка SQL
	владение технологиями проектирования альтернативных моделей баз данных

**Объем дисциплины** составляет 10 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Экзамен	2 семестр
Защита КР	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основные концепции баз данных**

**Тема 1. Введение в проектирование баз данных**

Понятия информации и данных, их взаимосвязь. Понятия структуры данных, модели данных и модели баз данных. Определения, понятия основных компонент БД, БнД.

Эволюция моделей БД. Электронные картотеки. Иерархическая модель. Сетевая модель. Попытки разработки стандарта БД. Концепция трех схем. Основные типы моделей данных и их эквивалентность.

Реляционная модель. Основные понятия реляционной модели данных. Реляционные отношения, их свойства. виды отношений. Реляционная алгебра и реляционное исчисле-

ние. Ограничения целостности в реляционной модели. Функциональные зависимости данных. Нормализация, нормальные формы.

Постреляционные модели. Объектно-ориентированная модель. Слабоструктурированные данные. Документно-ориентированная модель.

## **Тема 2. Система управление базами данных**

Функционал СУБД. Компоненты СУБД. Критерии выбора СУБД. Содержание функций администрирования баз данных.

Архитектурные решения доступа к БД: файл-сервер, клиент-сервер, распределенные системы. Виды клиент-серверной архитектуры.

Персонал и пользователи базы данных. Администратор данных. Администратор базы данных. Разработчики базы данных. Прикладные программисты. Конечные пользователи

## **Раздел 2. Проектирование баз данных**

### **Тема 3. Технологии разработки баз данных**

Роль базы данных на предприятии (организации). Жизненный цикл базы данных. Планирование разработки БД. Определение и анализ требований к системе. Проектирование базы данных. Выбор СУБД. Создание клиентского программного обеспечения. Тестирование и отладка. Реализация, эксплуатация и сопровождение.

Основы CASE-технологий проектирования баз данных. Визуальное моделирование в проектировании БД. UML — универсальный язык графического моделирования. Структура и базовые понятия языка UML. Диаграммы языка UML. Классы, отношения между классами. Интерфейсы.

### **Тема 4. Концептуальное проектирование и ER-модель предметной области**

Концептуальная модель базы данных. Сущности и их свойства. Связи, виды связей. ER-модель, основные нотации. Построение концептуальной модели предметной области. Средства графического представления концептуальной модели предметной области в виде ER-диаграммы, основные приемы, используемые при моделировании.

### **Тема 5. Логическое проектирование и нормализация**

Логическое проектирование и нормализация базы данных. Первая нормальная форма. Функциональная зависимость атрибутов. Порядок определения первичного ключа. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Четвертая нормальная форма. Пятая нормальная форма. Финал «гонки» нормальных форм.

### **Тема 6. Физическое представление базы данных**

Двухуровневая модель хранения данных. Представление реляционных данных: поля, записи, блоки и файлы. Модификация записей. Особенности представления объектов. Журнальная информация.

### **Тема 7. Индексирование данных**

Индексы на основе хеширования. Индексы на основе В-деревьев. Битовые индексы. Правила назначения пользовательских индексов. Избирательность индекса.

### **Тема 8. Информационная безопасность баз данных**

Источники угроз безопасности данных. Политика безопасности. Правила защиты БД. Идентификация, аутентификация и авторизация. Криптографическая защита. Резерв-

ное копирование и восстановление. Аудит событий безопасности. Модернизация программного обеспечения. Безопасный доступ к данным. Экономическая оправданность.

### **Раздел 3. Программирование баз данных**

#### **Тема 9. Основы языка SQL**

Возможности языка SQL. Типы данных языка SQL. Константы. Преобразование данных. Операторы. Встроенные функции.

Манипулирование данными SQL. Запрос, инструкции SELECT. Вставка, инструкция INSERT. Модификация, инструкция UPDATE. Удаление, инструкция DELETE. Слияние данных, инструкция MERGE.

Определение данных средствами SQL. Базы данных (схемы). Домены. Таблицы. Индексы. Представления.

Процедурный SQL. Элементы процедурного SQL. Хранимые процедуры и функции. Триггеры. Курсоры.

Регулярные выражения в запросах. Операторы для регулярных выражений. Основы синтаксиса. Регулярные выражения в запросах.

### **Раздел 4. Управление данными**

#### **Тема 10. Управление транзакциями и блокировками**

Требования к транзакции. Состояние транзакции. Проблемы совместного доступа к данным. Управление параллельными транзакциями. Детализация уровня блокировок. Требования стандарта SQL. Явное управление транзакцией.

#### **Тема 11. Интерактивная аналитическая обработка OLAP**

Интерактивная аналитическая обработка OLAP. Требования к OLAP-инструментам. Хранилище данных. OLAP-куб. Язык многомерных выражений MDX.

Расширяемый язык разметки XML. Корректность документа XML. Построение документа XML. Определение типа документа DTD. XML Schemas. Поддержка XML в СУБД.

### **Раздел 5. Особенности проектирования альтернативных моделей баз данных**

#### **Тема 12. Клиент-серверные базы данных**

Модель взаимодействия открытых систем. Клиент-серверные СУБД. Модели распределения функций.

Особенности разработки клиента БД. Выбор языка программирования. Интерфейс клиента. Рекомендации по проектированию.

#### **Тема 13. Распределенные базы данных**

Предпосылки децентрализации. Правила распределенных БД от Криса Дейта. Аспекты проектирования распределенных БД. Особенности управления системным каталогом. Распределенные транзакции. Преимущества распределенных БД. Недостатки распределенных БД.

#### **Тема 14. Объектно-ориентированные базы данных**

Предпосылки появления модели. Преимущества ООБД. Объектно-ориентированная терминология. Манифест объектно-ориентированных СУБД. Стандарт ODMG. Анализ практических решений.

Объектно-реляционные СУБД.

#### **Тема 15. Документно-ориентированные базы данных**



Чем плоха нормализация? БД ключ-значение. Документно-ориентированные БД: NoSQL, распределенная обработка MapReduce, сегментирование, репликация. Предпочтения для использования документно-ориентированной модели.

### **Тема 16. Работа с большими данными**

Понятие и терминология больших данных. Содержание дорожной карты «Большие данные». Принципы работы с большими данными. Лямбда-архитектура: Apache Hadoop, Apache Storm, Apache Impala, Apache Kafka.

NewSQL. Добыча данных.

Использование облачных сервисов для модернизации баз данных. Внедрение решений «платформа как услуга» (PaaS) и «инфраструктура как услуга» (IaaS) для модернизации базы данных в облаке.

### **Курсовое проектирование**

Примерная тема курсовой работы: «Разработка базы данных для информационной системы (название предприятия или организации), например: «Разработка базы данных для информационной системы ОАО «Горизонт»».

Отличия в вариантах тем индивидуальных заданий достигается:

- выбором уникального названия субъекта хозяйственной деятельности, в интересах которого осуществляется моделирование информационной системы;
- контролем за темами индивидуальных заданий со стороны преподавателей. Тематика курсовых работ выбирается студентом и утверждается только после согласования с вначале с преподавателем, осуществляющим руководство ВКР, а затем с преподавателем, осуществляющим руководство курсовым проектированием.

Требования к основным разделам курсовой работы:

1. Курсовая работа, как правило, должна содержать:
  - введение, в котором должны быть раскрыты: актуальность и сущность исследуемой проблемы, цель работы и решаемые задачи, объект и предмет исследования;
  - характеристику объекта или предмета исследования;
  - характеристику методов исследования, включая математический аппарат и модели;
  - освещение хода исследования;
  - характеристику результатов исследования и их интерпретацию;
  - заключение, в котором должны содержаться конкретные выводы из проведенной работы и предложения по их реализации.
2. Во введении дается общая характеристика курсовой работы: обоснование актуальности выбранной темы, цели, задачи.

Во введении также нужно написать об объекте и предмете исследования, информационной базе. Целесообразно остановиться на методике исследования, указав, какие конкретно применялись методы, как проводилась обработка материала.

Объем введения около 3-5 страниц.

Первая глава, как правило, носит теоретико-методологический характер. Здесь можно дать историю вопроса, показать степень его изученности на основе обзора соответствующей отечественной и зарубежной литературы.

В первой главе должны быть раскрыты понятия и сущность изучаемого явления или процесса, уточнены формулировки и др.

Кроме того, в первой главе можно остановиться на тенденциях развития тех или иных процессов. При этом целесообразно использовать справочные и обзорные таблицы, графики. По объему первая глава, как правило, не должна превышать 30% всей работы.

Содержание второй и последующих глав носит практический характер. Это самостоятельный анализ собранного материала.

Объем этой части курсовой работы – 50 – 60% от общего объема.

Заключение должно содержать общие выводы, обобщенное изложение основных проблем, авторскую оценку работы с точки зрения решения задач, поставленных в дипломной работе, данные о практической эффективности от внедрения рекомендаций или научной ценности решаемых проблем. Могут быть указаны перспективы дальнейшей разработки темы. Примерный объем заключения 5-10% от общего объема работы

После заключения дается список использованных источников.

Список включает в себя нормативно-правовые акты, специальную научную и учебную литературу, другие использованные материалы, и должен быть организован в соответствии с едиными требованиями библиографического описания произведений печати.

Более конкретное содержание курсовой работы согласовывается с руководителем.

3. Рекомендуемый объем пояснительной записки к курсовой работе – 20 – 30 страниц печатного текста без учёта приложений.

Требования для допуска курсовой работы к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.07 «Интеллектуальные информационные системы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	<i>знание возможностей применения методов, моделей представления и оперирования знаниями в современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологиях</i>
ИД-2 (ОПК-2) Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	<i>знание особенностей распространенных компьютерных инструментальных средств и программно-технических платформ реализации современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий при решении профессиональных задач</i>
ИД-3 (ОПК-2) Владеет методами разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	<i>умение выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии для разработке оригинальных программных средств при решении профессиональных задач</i>
<b>ОПК-6 Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий</b>	
ИД-1 (ОПК-6) Знает основные положения системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.	<i>способен использовать методы современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий при разработке оригинальных алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач</i>
ИД-2 (ОПК-6) Умеет применять методы и	<i>знание основных стандартов и публичных документов, содержащих в себе четкие и коллективно обсужденные формулировки и схемы тех или иных положений системного подхода, процессов получения, передачи, хранения, переработки и представления информации</i>
	<i>умение применять методы и модели современных информационных технологий, средства системной инженерии при реали-</i>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	<i>защиты и организации функционирования интеллектуальных информационных систем для различных предметных областей</i>
ИД-3 (ОПК-6) Владеет методикой применения методов и средств системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.	<i>способен применять методики и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации</i>

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр

#### Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Основные понятия в области искусственного интеллекта**

Основные термины и определения искусственного интеллекта и информационных систем. Общая классификация интеллектуальных информационных систем. Понятие о самообучающихся и адаптивных системах.

##### **Тема 2. Экспертные информационные системы**

Общие сведения об экспертных системах. Классификационные признаки экспертных информационных систем. Математические методы описания и оперирования знаниями. Методы логического вывода. Программно-технические платформы реализации экспертных информационных систем. Современное состояние и перспективы применения экспертной информационной системы в процессах переработки и представления информации.

##### **Тема 3. Интеллектуальные информационные системы с применением нейросетевых технологий**

Общие сведения об интеллектуальных информационных системах на искусственных нейронных сетях. Общие сведения об инструментальных средствах и программно-технических платформах реализации интеллектуальных информационных систем на основе искусственных нейронных сетей. Методы и способы реализации современных нейросетевых технологий. Методы и способы построения и обучения нейрон-

ной сети. Современное состояние и перспективы применения нейросетевых технологий в процессах получения, передачи, хранения, переработки и представления информации.

**Тема 4. Интеллектуальные информационные системы, основанные на эволюционных технологиях**

Общие сведения об интеллектуальных информационных системах на эволюционных технологиях. Методы, модели построения генетических алгоритмов. Общие сведения об инструментальных средствах и программно-технических платформах реализации интеллектуальных информационных систем на генетических алгоритмах. Основные сведения о методах эволюционного программирования. Современное состояние и перспективы применения эволюционных технологий в процессах получения, передачи, хранения, переработки и представления информации.

**Тема 5. Интеллектуальные информационные системы, основанные на мультиагентном подходе**

Основные понятия теории агентов. Характеристики интеллектуальных агентов. Основы информационно-коммуникационных технологий (архитектуры) построения мультиагентных информационных систем. Интеллектуальные технологии организации коллективного поведения агентов. Общие сведения об инструментальных средствах и программно-технических платформах реализации интеллектуальных информационных систем на основе мультиагентного подхода. Мультиагентные системы для поиска информации. Современное состояние и перспективы применения эволюционных технологий в процессах получения, передачи, хранения, переработки и представления информации.

**Тема 6. Естественно-языковые системы**

Общие сведения об естественно-языковых системах (процедуры поиска, автоматического аннотирования, реферирования, перевода). Методы модели, алгоритмы и программно-технические платформы организации работы библиотек. Информационные языки. Web-технологии. Символьные методы. Понятие формальной системы. Логика концептоидов как формальная модель. Логические исчисления: логика предикатов и дескриптивная логика, логика высказываний. Коммуникативные и текстологические методы извлечения знаний.

**Тема 7. Системы поддержки принятия решений**

Общая характеристика систем поддержки принятия решений, области применения. Методология и этапность разработки систем. Использование онтологий при проектировании систем поддержки принятия решений. Методы описания процессов в системе поддержки принятия решений. Базовые технологии. Оболочки и техническая реализация систем поддержки принятия решений.

**Тема 8. Методология проектирования и эксплуатации интеллектуальных информационных систем**

Основные положения системного подхода к организации функционирования и реализации интеллектуальных информационных систем. Методы и средства обеспечения работоспособности систем. Логический подход к синтезу систем. Технология проектирования и эксплуатации интеллектуальных систем. Проблемы проектирования и реинжиниринга интеллектуальных информационных систем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.08 «Методы исследования и моделирования информационных процессов и систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
ИД-1 (ОПК-1) <b>Знает</b> математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.	знание основных моделей формального представления систем; знание моделей дискретных объектов и явлений реального и виртуальных миров;
ИД-2 (ОПК-1) <b>Умеет</b> решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	умение использовать математические модели информационных процессов;
ИД-3 (ОПК-1) <b>Владеет</b> методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	владение методами разработки математических моделей информационных процессов
ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	
ИД-1 (ОПК-7) <b>Знает</b> принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	знание основных моделей концептуального представления информационных систем в зависимости от предметных областей
ИД-2 (ОПК-7) <b>Умеет</b> разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	умение использовать математические модели информационных систем
ИД-3 (ОПК-7) <b>Владеет</b> навыками построения математических моделей процессов и объектов для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.	владение методами разработки математических моделей информационных систем

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение. Направления реализации системного подхода в информационных процессах и технологиях. Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем**

Общая теория систем. Две общие теории систем - по М.Месаровичу и по фон Бер-таланфи. Иерархия систем по К.Боулдингу. Самоорганизация по И.Пригожину. Синергетика по Г.Хакену. Биологические системы по У.Эшби. Кибернетика, управление: идеи Н. Винера, К.Шеннона, У. Эшби, С. Бира, В.Глушкова. Социальные системы (Акофф Р., Эмери Ф.). Аутопойесис (Autopoiesis) (живые системы Матурана У.Р.). Системотехника (Холл А., Дружинин В.В., Конторов Д.С., Николаев В.И., Новосельцев В.И.). Системный менеджмент (Оптнер С.Л., Янг С., Бир С.).

Подходы к определению системы. Способы описания и характерные признаки систем. Классификация систем. Элементы и подсистемы. Установление границ системы. Цели и задачи системы. Структура системы. Свойства систем: структурные, динамические. Инерционность систем. Двойственность свойств сложных систем. Оценка свойств систем. Сложность систем. Особенности сложных систем. Проблема анализа сложной системы. Алгоритм анализа. Декомпозиция систем: генерирование и отбор вариантов решений. Построение дерева целей. Алгоритм декомпозиции. Применение морфологического анализа при построении декомпозиционного дерева. Агрегирование систем.

**Тема 2. Этапы системного анализа. Информационное обеспечение системного анализа**

Разработки методики системного анализа. Формулировка проблемы. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Разработка алгоритма проведения системного анализа. Реализация результатов системных исследований. Применение методов системного анализа к исследованию и моделированию информационных процессов и технологий. Применение методов системного анализа в управлении. Системный анализ управления проектами.

Роль информации в решении системных проблем. Тип информационной среды: определенность, риск, неопределенность, нечеткость. Количество информации как мера организованности системы и мера уменьшения разнообразия. Влияние информации на живучесть системы. Факторы, которые необходимо учитывать при проведении изменений в системе. Оптимальное дозирование управляющих воздействий. Закон необходимости разнообразия У. Эшби.

**Тема 3. Системное моделирование. Принятие решений в сложных системах**

Моделирование как способ существования сознания. Роль моделирования в исследовании информационных систем, процессов и технологий. Общие свойства моделей. Типы моделей. Соотношение эксперимента и модели. Теоретико-множественные отношения как базис количественного описания моделей. Принципы отбора, используемые при моделировании на разных уровнях организации систем. Физические и критериальные ограничения. Механизмы поддержки равновесия в системах: энтропийный, гомеостатический, морфогенетический. Роль обратной связи и информации в поддержании стабильности систем. Моделирование поведения систем различных типов. Кибернетические системы. Мо-

дели без управления. Оптимизационные системы. Модели анализа конфликтных ситуаций. Взаимосвязь модели структуры, модели программы и модели поведения. Методы описания поведения систем: структурно-параметрические, функционально-операторные, информационные, целевого управления.

Основные понятия, характеризующие процесс принятия решений. Подходы к принятию решений. Структура процесса принятия решений. Формализация задачи принятия решений. Классификация задач принятия решений в зависимости от различных факторов. Типы критериев принятия решений в системах. Виды оценок, используемых при определении значений критериев. Меры информации, применяемые при различных типах исходов

#### **Тема 4. Машинное моделирование. Теория массового обслуживания. Теория игр.**

Понятие модели. Виды моделей. Классификация моделей. Общие правила построения и способы реализации моделей информационных процессов, систем и технологий на ЭВМ. Основные этапы машинного моделирования.

Моделирование и исследование случайных величин методом Монте-Карло. Задачи теории массового обслуживания (ТМО). Типы систем массового обслуживания (СМО) в соответствии с классификацией Кендалла. Простейший поток и поток Эрланга. Процесс обслуживания как марковский процесс. Уравнения Колмогорова. Матрица переходов. Характеристики СМО. Аналитические модели различных типов СМО, расчет характеристик сети СМО.

Классификация игр. Представление игр: позиционная и нормальная. Решение антагонистических игр. Понятие смешанных стратегий. Графический метод. Метод линейного программирования. Матричные игры и понятие седловой точки. Принцип “минимакса”. Некооперативные игры.

документацией (DocumentationControl). Управление персоналом (HumanResource).

#### **Тема 5. Основные этапы и принципы построения моделей Принципы построения моделирующих алгоритмов. Создание имитационных моделей**

Основные этапы формализации при построении математической модели. Содержательное описание. Формализованная схема. Математическая модель. Структурная схема имитационного алгоритма. Декомпозиция системы и принципы перехода от содержательного описания к математической модели. Функциональная декомпозиция. Детализация (стратификация) объекта. Иерархическая структура системы моделей

Основные математические схемы алгоритма. Сети Петри. Марковские случайные процессы. Системы массового обслуживания. Агрегат как универсальная математическая схема для описания систем. Структура имитационного алгоритма моделирования агрегата. Моделирующий алгоритм с детерминированным шагом. Моделирующий алгоритм со случайным шагом. Функции и структура монитора моделирования. Работа основных блоков монитора моделирования. Проверка достоверности модели при разработке логической блок-схемы.

#### **Тема 6. Оценивание качества моделирования информационных процессов и технологий**

Оценивание адекватности. Оценка реализуемости модели. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ. Оценивание эффективности. Выбор и использование критериев и показателей для оценивания систем. Проблема многокритериальности. Методы построения интегральных критериев. Эффективность информационной системы, процесса, техно-



логии. Инструментальные средства реализации моделей. Программные и аппаратные средства. Case-технологии.

Особенности языков моделирования. Некоторые пути сокращения требуемых объемов памяти и времени при реализации имитационных алгоритмов. Датчики случайных событий, величин и состояний. Моделирование непрерывных распределений. Моделирование условий предельных теорем. Моделирование векторных случайных величин. Проверка и отладка программ имитационных моделей.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.09 «Технологическое предпринимательство»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
ИД-1 (УК-2) Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами	Знает понятие и сущность жизненного цикла проекта
	Описывает структуру жизненного цикла проекта
	Знает фазы и стадии жизненного цикла проекта
	Знает роль контрольных мероприятий в жизненном цикле проекта
ИД-2 (УК-2) Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает основные модели/методологии/подходы к управлению проектами
	Знает набор методов (приемов) эффективного управления проектами
ИД-3 (УК-2) Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Умеет правильно выбрать методологию (или совокупность методологий) для своего проекта
	Умеет выбрать методы, релевантные проекту и грамотно их применить
<b>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	
ИД-1 (УК-6) Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения	Знать особенности реализации технологического предпринимательства как творческой инициативы
	Знать возможные источники поддержания творческого потенциала
ИД-2 (УК-6) Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности	Уметь самостоятельно осваивать и использовать экономические знания и методы исследования для формирования направлений реализации инновационной деятельности предприятия
	Использовать знания о возможности организации индивидуального бизнеса при реализации своего проекта
ИД-3 (УК-6) Владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик	Владеть навыками самостоятельной работы и самоорганизации
	Владеть навыками поиска информации, ее хранения и использования для разработки технологической идеи

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение в инновационное развитие**

Сущность и свойства инноваций в IT-бизнесе. Модели инновационного процесса. Роль IT-предпринимателя в инновационном процессе.

**Тема 2. Формирование и развитие команды.**

Создание команды в IT-бизнесе. Командный лидер. Распределение ролей в команде. Мотивация команды Командный дух.

**Тема 3. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план.**

Как возникают бизнес-идеи в сфере IT.

Создание IT бизнес-модели.

Формализация бизнес-модели.

**Тема 4. Маркетинг. Оценка рынка.**

Основы маркетинговых исследований. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов в сфере IT. Оценка рынка и целевые сегменты IT-рынка. Комплекс маркетинга IT-компаний. Особенности продаж инновационных IT-продуктов.

**Тема 5. Product development. Разработка продукта.**

Жизненный цикл IT-продукта. у Методы разработки IT-продукта.

Уровни готовности IT-технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений. Умный жизненный цикл IT-продукта.

**Тема 6. Customer development. Выведение продукта на рынок.**

Концепция Customer developmen в IT-бизнесе. Методы моделирования потребительских потребностей. Модель потребительского поведения на IT-рынке.

**Тема 7. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности**

Нормативная база. Правовые режимы охраны интеллектуальной собственности в IT-бизнесе. Признание авторства в IT-бизнесе. Разработка стратегии инновационного IT-проекта.

**Тема 8. Трансфер технологий и лицензирование.**

Трансфер и лицензирование IT-технологий. Типы лицензирования интеллектуальной собственности в IT-бизнесе и их применение. Расчет цены лицензии и виды платежей за IT-продукты.

**Тема 9. Создание и развитие стартапа.**

Понятие стартапа в IT-бизнесе. Методики развития стартапа в IT-бизнесе.

Этапы развития стартапа в IT-бизнесе. Создание и развитие малого инновационного предприятия в IT-бизнесе.

**Тема 10. Коммерческий НИОКР.**

Мировой IT-рынок НИОКР и открытые инновации. Процесс формирования коммерческого предложения для НИОКР-контракта в сфере IT. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком IT-продукта.

**Тема 11. Инструменты привлечения финансирования.**

Финансирование инновационной деятельности на различных этапах развития IT-стартапа. Финансовое моделирование инновационного IT-проекта/

**Тема 12. Оценка инвестиционной привлекательности проекта.**

Инвестиционная привлекательность и эффективность IT-проекта. Денежные потоки инновационного IT-проекта. Методы оценки эффективности IT-проектов. Оценка и отбор IT-проектов на ранних стадиях инновационного развития

**Тема 13. Риски проекта.**

Типология рисков IT-проекта. Риск-менеджмент в IT-бизнесе. Оценка рисков в IT-бизнесе. Карта рисков инновационного IT-проекта.

**Тема 14. Инновационная экосистема.**

Инновационная IT-среда и ее структура. Концепция инновационного потенциала в IT-бизнесе. Элементы инновационной инфраструктуры в IT-бизнесе.

**Тема 15. Государственная инновационная политика.**

Современные инструменты инновационной политики. Функциональная модель инновационной политики. Матрица НТИ. Роль университета как ключевого фактора инновационного развития в сфере IT-бизнеса.

**Тема 16. Государственная инновационная политика.**

Итоговая презентация IT- проектов слушателей (питч-сессия).

**Самостоятельная работа:**

Данное занятие завершает курс и проводится с участием внешних приглашенных членов жюри (инвесторов, бизнесменов, преподавателей других кафедр и факультетов) и гостей (студентов, представителей научных лабораторий, давших свои технологии для студенческих проектов).

**Самостоятельная работа:**

Внеаудиторная СРС включает, в частности, следующие виды деятельности:

- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- написание рефератов;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- выполнение контрольных заданий для СРС, самотестирование по контрольным вопросам;
- участие в выполнении коллективных IT-проектов и подготовке питч-сессии.

**СР 01**

Изучите материал темы «Формирование и развитие команды».

Опишите идеальный состав вашей проектной команды, распределите роли и функции в команде. Укажите, кто и почему получит ту или иную роль или функцию (возьмите в свою гипотетическую команду, например, знакомых вам людей или придумайте, кого вы хотели бы взять в команду).

### **СР02**

Изучите материал темы «Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план».

Опираясь на вопросы и описания девяти блоков бизнес-модели Остервальдера-Пенье, опишите выбранную вами технологию, бизнес-идею и суть вашего группового проекта, ответив для себя на следующие вопросы:

1. В чем состоит ценностное предложение вашего проекта?
2. Кто является потребителем вашего проекта?
3. Какая работа должна быть сделана для решения ключевых проблем или удовлетворения ключевых потребностей целевых потребителей?
4. Каким образом ваш проект может удовлетворить потребности или решить проблемы потребителя?
5. Какие преимущества получит потребитель, воспользовавшись вашим проектом?

### **СР03**

Изучите материал темы «Маркетинг, оценка рынка»

Используя кабинетные методы сбора информации (в том числе описание выбранного вами проекта):

1. Проанализируйте ключевые тенденции рынка, структуру рынка, диспозицию игроков;
2. Проанализируйте влияние факторов макро и микро-среды на компанию;
3. Рассчитайте реально достижимый объем реализации продукции (в натуральном и денежном выражениях);
4. Спланируйте решения и мероприятия по комплексу маркетинг-микс (товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики), также подготовьте тайм-график реализации мероприятий по маркетинг-микс на 3 года.

### **СР04**

Изучите материал темы «Product Development. Разработка продукта»

Проанализируйте основные преимущества вашего продукта, а также укажите основные производственные и инвестиционные затраты на его разработку.

### **СР05**

Изучите материал темы «Customer Development. Выведение продукта на рынок»

Составьте бюджет мероприятий по выводу продукта на рынок.

### **СР06**

Изучите материал темы «Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности»

Сформулируйте IP-стратегию вашего проекта, которая включает в себя: описание технологии, выбранного способа (способов) ее охраны и юридических способов коммерциализации (самостоятельное использование (какими способами)).

### **СР07**

Изучите материал темы «Трансфер технологий и лицензирование»

Обоснуйте целесообразность лицензирования как модели коммерциализации технологии, на которой основан ваш проект. Сформулируйте основные параметры лицензионного договора с покупателем лицензии, укажите цену лицензии.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01 «Информационная безопасность и защита информации»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен разрабатывать требования к информационным системам (ИС) и осуществлять организационное и технологическое обеспечение возможности их реализации в ИС</b>	
ИД-1 (ПК-1) Знает требования, предъявляемые к информационным системам и способы организационного и технологического обеспечения их реализации	знает методы обеспечения информационной защиты объектов профессиональной деятельности
	знает требования нормативных документов, регламентирующих информационную защиту объектов профессиональной деятельности
ИД-2 (ПК-1) Умеет разрабатывать требования к современным информационным системам и осуществлять организационное и технологическое обеспечение их реализации	умеет использовать основные средства и методы обеспечения информационной защиты объектов профессиональной деятельности
ИД-3 (ПК-1) Владеет методиками разработки требований к современным информационным системам и навыками использования организационного и технологического обеспечения для реализации требований	владеет методиками разработки требований к защищённости информационных систем
	владеет первичными навыками работы с техническими и программно-аппаратными средствами защиты информации

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Информационная безопасность в системе национальной безопасности РФ**

**Тема 1. Понятие национальной безопасности; виды безопасности**

Понятие национальной безопасности. Виды безопасности. Информационная безопасность. Анализ терминов и определений информационной безопасности. Стандарты и спецификации информационной безопасности.

**Тема 2. Информационный ресурс и государственная информационная политика**

Информационный ресурс. Задачи государства по обеспечению национальных интересов в информационной сфере. Руководящие документы по вопросам информационной безопасности. Доктрина информационной безопасности. Электронное правительство.

**Тема 3. Информационная война и информационное оружие**

Особенности информационной войны по сравнению с боевыми действиями. Разно- видности информационных войн. Информационное оружие. Классификация информаци- онного оружия. Психотронные генераторы.

## **Раздел 2. Проблемы региональной информационной безопасности**

### **Тема 4. Проблемы информационной безопасности в сфере регионального и муниципального управления**

Система органов государственной власти субъекта РФ, их взаимодействие с феде- ральными органами власти. Система органов местного самоуправления в Тамбовской об- ласти. Информационная сфера субъектов РФ и муниципальных образований. Типовые информационные процессы в сфере государственного и муниципального управления. Ви- ды информации и информационных ресурсов в сфере государственного и муниципально- го управления. Состояние и перспективы информатизации сферы государственного и му- ниципального управления.

### **Тема 5. Защита информации предприятия, анализ защищенности локального объекта**

Структура информационной системы. Контролируемая зона. Политика информа- ционной безопасности предприятия (организации, учреждения). Основные принципы по- строения систем защиты информации. Механизмы защиты информации в автоматизиро- ванных системах.

### **Тема 6. Информационная безопасность автоматизированных систем**

Современная постановка задачи защиты информации. Принцип комплексности в защите информации, виды комплексности. Требования к комплексной системе информа- ционной безопасности. Основные организационные и организационно-технические меро- приятия по созданию и поддержанию функционирования комплексной системы защиты информации.

## **Раздел 3. Угрозы информационной безопасности в автоматизированных си- стемах**

### **Тема 7. Угрозы информации, каналы утечки информации**

Угрозы информационной безопасности, базовые угрозы. Источники угроз. Модели угроз. Уязвимости информационной системы. Модель нарушителя информационной без- опасности. Понятия «утечка информации», «канал утечки», технический канал утечки. Классификация каналов утечки информации. Модели каналов утечки информации. Поис- ковые мероприятия. Поисковое подразделение.

### **Тема 8. Вредоносное программное обеспечение и разрушающие программные воздействия.**

Понятия «вредоносное ПО» и «разрушающие программные воздействия». Разно- видности сетевых червей. Виды классических вирусов по способу заражения и по среде обитания. Виды троянских программ. Прочее вредоносное ПО. Методы обнаружения и нейтрализации ВПО.

### **Тема 9. Оценка рисков информационной безопасности**

Понятие риска. Уровень угрозы информационной безопасности. Критичность ин- формационного ресурса. Расчет рисков по базовым угрозам информационной безопасно- сти. Управление рисками.

## **Раздел 4. Методы и средства обеспечения информационной безопасности**

### **Тема 10. Способы и средства защиты информации**

Объекты защиты информации в автоматизированных системах. Классификация способов и средств защиты информации. Правовая и организационная защита. Физиче- ская защита, системы контроля и управления доступом.



**Тема 11. Программно-аппаратные средства защиты информации**

Программные и программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности. RAID-системы. Источники бесперебойного питания.

**Тема 12. Криптографическая защита информации**

Основные понятия криптографии. Задачи криптографических систем защиты информации. Криптографические протоколы. Электронная подпись.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.02 «Управление IT-проектами»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2	Способен создавать текущие и перспективные проекты ИС и осуществлять экспертную поддержку разработки прототипов ИС
ИД-1 (ПК-2) <b>Знает</b> основные принципы проектирования информационных систем, основные стандарты, методологию и принципы управления IT-проектами	знать методы управления IT-проектом
	знать методики оценки экономической эффективности IT-проекта
	знать состав и содержание документации IT-проекта
ИД-2 (ПК-2) <b>Умеет</b> создавать текущие и перспективные проекты ИС и осуществлять экспертную поддержку разработки прототипов ИС	уметь выполнять работы по стадиям IT-проекта, применять необходимый инструментарий для автоматизации проектных работ
	уметь управлять ходом выполнения работ IT-проекта
	уметь использовать методы, модели и современные инструментальные средства для оценки экономической эффективности.
	уметь разрабатывать документацию IT-проекта
ИД-3 (ПК-2) <b>Владеет</b> методологией создания текущих и перспективных проектов ИС и способами осуществления экспертной поддержки разработки прототипов ИС	владеть навыками использования прикладных программных средств для управления IT-проектом

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение. Основные понятия управления проектами**

Требования основных руководящих документов:

Руководство к своду знаний по управлению проектами. ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии

создания. ГОСТ Р ИСО 10007:2003. Руководящие указания по управлению конфигурацией. ГОСТ Р ИСО/МЭК 90003—2014 Разработка программных продуктов. Руководящие указания по применению ИСО 9001:2008 при разработке программных продуктов. ГОСТ 34.603-92. Виды испытаний автоматизированных систем.

## **Тема 2. Методологические основы управления ИТ- проектом**

Применение процессного подхода при совершенствовании управления. ИТ-инфраструктурой. Функциональный и процессный подходы к управлению. Управление бизнес-процессами. Методика внедрения процессного подхода.

Передовые методы организации работы ИТ-служб. Управление на основе процессов. Библиотека мирового передового опыта ITIL (IT Infrastructure Library). Управление ИТ-услугами. Основные понятия и философия библиотеки ITIL.

Сервисный подход при организации работ. Основные характеристики процессов, входящих в разделы Поддержка и Предоставление услуг. Ключевые понятия процесса.

Поддержка услуг (Service Support). Служба Service Desk: цели, задачи, способы организации. Help Desk – организация диспетчерской службы, единая точка приема всех входящих событий.

Управление проблемами: этапы процесса, организация деятельности по процессу.

Значение процессов управления инцидентами и проблемами. Процесс Incident Management. Процесс Problem Management. Процесс Configuration Management. Процесс Change Management. Процесс Release Management.

Предоставление услуг (Service Delivery). Вопросы качества. Процесс Service Level Management. Процесс Financial Management for IT Services. Процесс Availability Management. Процесс Capacity Management. Процесс IT Service Continuity Management.

ITSM - IT Service Management - концепция управления инфраструктурой ИТ.

Современные концепции управления ИТ-инфраструктурой предприятия. Бизнес-ориентированное управление ИТ на современном предприятии.

## **Тема 3. Системы управления ИТ-инфраструктурой предприятия**

Целесообразность создания системы управления ИТ-инфраструктурой. Системы управления и мониторинга ИТ-инфраструктуры предприятия. Модели организации управления ИТ-инфраструктурой. Примеры систем управления.

MOF - Microsoft Operations Framework. Интерпретация сервисного подхода к управлению ИТ от Микрософт - составные части, отличия от ITIL, преимущества и недостатки. Введение в MOF. Подход MOF к сервис-менеджменту. MOF — миссия, цели и структура подхода. Модели MOF. Использование библиотеки ITIL. Взаимоотношения между подходом MOF и библиотекой ITIL. MOF — модель процессов. Функции сервис-менеджмента (Service Management Functions — SMFs). MOF — модель команды. Модель команды и коммуникации. MOF — модель управления рисками. Значение управления рисками для оперативной работы ИТ.

Эталонная модель управления ИТ-услугами Hewlett-Packard (IT Service Management Reference Model - ITSM). Преимущества модели. Группы процессов: гарантированное предоставления услуг; координация бизнеса и ИТ; проектирование услуг и управление ими; разработка и развертывание услуг; контроль деятельности. Координация бизнеса и ИТ.

## **Тема 4. Функциональные области управления ИТ-проектом.**

Предконтрактные работы (Presale). Управление коммуникациями (CommunicationManagement). Моделирование бизнес-процессов заказчика (BusinessProcessModeling). Управление требованиями (RequirementsProcess). Процесс разработки (Development Process). Развертывание/ Внедрение (deployment, implementation) ИС. Управление изменени-

ями (ChangeManagement). Управление безопасностью (SecurityManagement). Управление качеством (QualityManagement). Управление закупками (Purchasing). Конфигурационное управление (ConfigurationManagement). Управление договорными отношениями (ContractManagement). Поддержка заказчика (CustomerSupport). Управление документацией (DocumentationControl). Управление персоналом (HumanResource).

#### **Тема 5. Технико-экономическое обоснование стоимости программных систем**

Методы оценки трудозатрат на разработку программной системы. Прямой метод оценки трудозатрат. Оценка трудозатрат методом функциональных точек. Оценка длительности разработки ПС. Базовая модель оценки длительность разработки ПС. Оценка длительности разработки на основе базовой конструктивной модели – СОСОМО. Оценка стоимости создания ПС

#### **Тема 6. Качество программного изделия**

Исследование качества программного изделия в соответствии с требованиями ГОСТ 28195-1989 Оценка качества программных средств. Общие положения. Четырехуровневая модель оценки качества ПС: фактор, критерий, метрика, оценочный элемент. Исследование качества программного изделия в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-1993 Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководство по их применению. Шесть характеристик качества ПО: функциональные возможности, надежность, практичность, эффективность, сопровождаемость, мобильность. Сопоставление характеристик и подхарактеристик ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126 с факторами и критериями ГОСТ 28195, несоответствие используемой терминологии.

#### **Тема 7. Документирование программного изделия**

Оформление программной документации в соответствии с требованиям ГОСТ 19.101-77 и ГОСТ Р 51189-98, программы и методики испытаний – ГОСТ 19.301-79.

Программная документация. Спецификация. Лист утверждения. Текст программы. Руководство системного программиста. Руководство оператора. Программа и методика испытаний. Пояснительная записка. Этикетка. Акт испытаний программного изделия

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.03 «Операционные системы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования ИС</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает принципы организационного и технологического обеспечения проектирования ИС	<i>Знает</i> основные принципы организации операционных систем, архитектуры, внутреннего устройства и алгоритмов работы основных компонентов ОС
ИД-2 (ПК-3) Умеет осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования ИС	<i>Умеет</i> решать типовые задачи системного программирования в операционных системах, настраивать конкретные конфигурации операционных систем, решать задачи обеспечения защиты операционных систем
ИД-3 (ПК-3) Владеет методологией организационного и технологического обеспечения проектирования ИС	<i>Владеет</i> навыками работы с различными операционными системами и их администрирование, инструментальными средствами программирования для операционных систем

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Принципы построения операционных систем.**

Классификация ОС. Основные принципы построения ОС. Мультипрограммирование. Способы реализации мультипрограммирования в АС. Режимы работы операционных систем: однозадачный, многозадачный, режим разделения времени, многопользовательский режим работы, режим работы и ОС реального времени для объектов АС, сетевой, распределенной обработки. Дисциплины и режимы обслуживания. Универсальные ОС. ОС специального назначения. Модульная структура построения ОС и их переносимость. Пользовательский интерфейс операционной среды в АС.

**Тема 2. Концептуальные основы операционных систем**

Концепция процесса. Понятие процесса. Диаграмма состояний процесса. Классификация процессов. Концепция ресурса. Классификация ресурсов. Концепция виртуализации. Виртуализация ресурсов, примеры. Концепция прерывания. Понятие прерывания. Основные виды прерываний. Обработка прерываний. Понятие ядра и микроядра ОС.

**Тема 3. Управление задачами в ОС.**

Понятие задачи. Управление процессором. Многопроцессорный режим работы. Разновидности задач: процессы и потоки (нити). Основные свойства задач: приоритет, контекст, статус, реентерабельность. Структура контекста процесса. Идентификатор и де-

скриптор процесса (задачи). Иерархия процессов. Многозадачность. Понятие событийного программирования (вида обработки). Кооперативная (невывесняющая) и вытесняющая многозадачность.

Планирование обработки задач. Понятие очереди и приоритетов задач и процессов: статические и динамические. Основные алгоритмы планирования задач: алгоритмы, основанные на квантовании; алгоритмы, основанные на приоритетах; комбинированные алгоритмы.

Взаимосвязанные задачи. Средства и способы коммуникации процессов: сообщения, почтовые ящики.

Конкурирующие задачи. Диспетчеризация и синхронизация процессов: семафоры, исключающие семафоры (мьютексы), мониторы. Средства обработки сообщений и сигналов. Понятие критической секции. Тупики функционирования.

#### **Тема 4. Управление памятью в ОС**

Виды памяти в операционных системах.

Методы распределения памяти без использования дискового пространства. Мультипрограммирование с фиксированными разделами. Мультипрограммирование с переменными разделами. Фрагментация памяти. Перемещаемые разделы. Совместное использование памяти. Защита памяти.

Методы распределения памяти с использованием дискового пространства. Понятие виртуальной памяти. Страничное распределение. Стратегия подкачки страниц. Сегментное распределение. Странично-сегментное распределение. Свопинг. Механизм реализации виртуальной памяти. Стратегии управления виртуальной памятью. Сегментация виртуального адресного пространства процесса.

#### **Тема 5. Управление вводом-выводом и файлами**

Методы организации данных в ОС. Методы доступа к данным. Единицы обмена данными между ЭВМ и носителем. Объединение записей в блоки и буферизация. Система ввода/вывода в ОС.

Файловый способ хранения данных. Файловые системы. Варианты организации файлов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.01.01 «Основы интеллектуального анализа данных»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования ИС</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает принципы организационного и технологического обеспечения проектирования ИС	Знает основные задачи и методы интеллектуального анализа данных
ИД-2 (ПК-3) Умеет осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования ИС	Умеет формулировать задачи анализа данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений
ИД-3 (ПК-3) Владеет методологией организационного и технологического обеспечения проектирования ИС	Владеет технологиями разработки алгоритмов и программными системами анализа данных

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Информационно-аналитические системы**

**Тема № 1 «Функционирование информационно-аналитических систем»**

Основные элементы и функционирование информационно-аналитических систем. Структура и классификация систем поддержки принятия решений. Задачи систем поддержки принятия решений. Базы данных — основа СППР.

**Тема № 2 «Хранилище данных и оперативная аналитическая обработка (OLAP)»**

Концепция хранилища данных. Организация ХД. Очистка данных. Концепция хранилища данных и анализ. Классификация, задачи и содержание оперативного (OLAP) анализа.

**Тема № 3 «Основные понятия интеллектуального анализа данных»**

Базовые понятия и основные задачи. Набор данных и их атрибутов. Задачи интеллектуального анализа данных. Основы анализа данных. Этапы проведения интеллектуального анализа данных.

**Раздел 2. Методы интеллектуального анализа данных**

**Тема № 4 «Модели и методы интеллектуального анализа данных»**

Добыча данных (data mining). Классификация задач интеллектуального анализа данных. Задача классификации и регрессии. Задача поиска ассоциативных правил. Задача кластеризации. Модели интеллектуального анализа данных. Методы интеллектуального анализа данных. Процесс обнаружения знаний. Управление знаниями.

**Тема № 5 «Классификация и регрессия»**

Постановка задачи. Представление результатов. Методы построения правил классификации. Методы построения деревьев решений. Методы построения математических функций. Прогнозирование временных рядов

**Тема № 6 «Поиск ассоциативных правил»**

Постановка задачи. Представление результатов. Алгоритмы «Априори».

**Тема № 7 «Кластеризация»**

Постановка задачи кластеризации. Представление результатов. Базовые алгоритмы кластеризации. Адаптивные методы кластеризации.

**Тема № 8 «Сферы применения и рынок инструментов интеллектуального анализа данных»**

Инструментальные средства анализа данных. Применение интеллектуального анализа данных для решения различных задач.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.01.02 «Методы Data Mining»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования ИС</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает принципы организационного и технологического обеспечения проектирования ИС	Знает основные задачи и методы интеллектуального анализа данных
ИД-2 (ПК-3) Умеет осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования ИС	Умеет формулировать задачи анализа данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений
ИД-3 (ПК-3) Владеет методологией организационного и технологического обеспечения проектирования ИС	Владеет технологиями разработки алгоритмов и программными системами анализа данных

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы интеллектуального анализа данных**

**Тема № 1 «Основные понятия Data mining»**

Базовые понятия и основные задачи. Набор данных и их атрибутов. Задачи Data mining. Основы анализа данных. Этапы проведения интеллектуального анализа данных. Практическое применение Data mining.

**Тема № 2 «Модели и методы Data mining»**

Добыча данных (Data mining). Классификация задач интеллектуального анализа данных. Задача классификации и регрессии. Задача поиска ассоциативных правил. Задача кластеризации. Модели Data mining. Методы Data mining. Процесс обнаружения знаний. Управление знаниями.

**Раздел 2. Методы интеллектуального анализа данных**

**Тема № 3 «Классификация и регрессия»**

Постановка задачи. Представление результатов. Методы построения правил классификации. Методы построения деревьев решений. Методы построения математических функций. Прогнозирование временных рядов

**Тема № 4 «Поиск ассоциативных правил»**

Постановка задачи. Представление результатов. Алгоритмы «Априори».

**Тема № 5 «Кластеризация»**

Постановка задачи кластеризации. Представление результатов. Базовые алгоритмы кластеризации. Адаптивные методы кластеризации.

**Раздел 3. Визуализация данных и анализ текстов**

**Тема № 6 «Визуальный анализ данных — *Visual Mining*»**

Выполнение визуального анализа данных. Характеристики средств визуализации данных. Методы визуализации.

**Тема № 7 «Анализ текстовой информации — *Text Mining*»**

Задача анализа текстов. Извлечение ключевых понятий из текста. Классификация текстовых документов. Методы кластеризации текстовых документов. Задача аннотирования текстов. Средства анализа текстовой информации.

**Тема № 8 «Сферы применения и рынок инструментов интеллектуального анализа данных»**

Инструментальные средства анализа данных. Применение интеллектуального анализа данных для решения различных задач.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.01 «Сетевые технологии»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования ИС</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает принципы организационного и технологического обеспечения проектирования ИС	Формулирует принципы иерархического дизайна крупных сетей и основные операции, выполняемые коммутаторами
	Формулирует принципы работы протоколов маршрутизации, различные варианты реализации подключения сетей и их влияние на маршрутизацию
ИД-2 (ПК-3) Умеет осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования ИС	Выполняет внедрение и проверку технологий VTPv3 и агрегации портов в соответствии с проектом и требованиями сети
	Выполняет внедрение и оптимизацию технологии STP, наиболее подходящей для крупной сети
	Выполняет внедрение и проверку технологии резервирования первого хопа в средах IPv4 и IPv6 в соответствии с проектом и требованиями сети
	Определяет технологии, компоненты и метрики протокола EIGRP, используемые для реализации и проверки маршрутизации в крупных сетях, на основе требований
	Определяет, анализирует и применяет функции и преимущества многозонной маршрутизации OSPF для повышения эффективности маршрутизации в крупных сетях
	Выполняет внедрение и проверку решений по перераспределению маршрутов в многопротокольных сетях, использующих функции Cisco IOS для управления выбором маршрутов, и обеспечивающих топологию без петель в соответствии с проектом и требованиями сети
	Выполняет оценку распространенных проблем производительности сети и определяет инструменты, необходимые для обеспечения контроля маршрутов на уровне 3 с использованием функций Cisco IOS
Выполняет внедрение и проверку решений уровня 3 с применением протокола BGP для подключения корпоративной сети к сети оператора связи	
ИД-3 (ПК-3) Владеет методологией организационного и технологического обеспечения проектирования ИС	Имеет навыки внедрения технологий и методов обеспечения высокой доступности сетевых устройств с использованием многоуровневых коммутаторов
	Имеет навыки планирования и документирования конфигурации и верификации протоколов маршрутизации и их оптимизации в сетях

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Технологии коммутации**

**Тема 1. Основы сетевого дизайна**

Структура сети. Иерархический дизайн сети. Уровень доступа. Уровень распределения. Уровень ядра. Архитектура сети. Потребность в уровне ядра. Типы коммутаторов. Сравнение L2 и L3 коммутаторов. Пересылка кадров. Операции коммутаторов L2. Операции коммутаторов L3. Таблицы адресов. Распределённая пересылка кадров. Методы коммутации. Кэширование маршрутов. Топологическое коммутирование.

**Тема 2. Архитектура кампусных сетей**

Обзор технологии VLAN. Сегментация сетей VLAN. Сквозные сети VLAN. Локальные сети VLAN. Сети VLAN и иерархическая сеть. Понимание native VLAN в транкинге 802.1Q. Протокол DTP. Диапазоны и карты VLAN. Рекомендации для сетей VLAN и транков. Голосовая сеть VLAN. Протокол VTP. Режимы VTP. Версии VTP. VTP Pruning. Аутентификация VTP. Объявления VTP. Типы сообщений VTP. Рекомендации по внедрению VTP. Реализация EtherChannel в коммутируемой сети. Режимы EtherChannel. Протокол LACP. Протокол PAgP. Рекомендации по настройке EtherChannel уровня 2. Параметры балансировки нагрузки EtherChannel.

**Тема 3. Протокол Spanning Tree**

Стандарты STP. Операции STP. Кадры BPDU. Выборы корневого моста. Выборы корневого порта. Выборы назначенного порта. Статусы порта. Per-VLAN STP Plus (PVST+). Изменения топологии STP. Протокол Rapid Spanning Tree. Роли портов RSTP. Сравнение состояний портов RSTP и STP. Изменения топологии RSTP. Типы каналов RSTP. Манипуляция путями STP. Таймеры STP. Внедрение механизмов устойчивости STP. Функция UplinkFast. Функция BackboneFast. Функция PortFast. Защита интерфейса PortFast с помощью функции BPDU Guard. Использование Root Guard. Обзор функции Loop Guard. Функция UDLD. Рекомендации по использованию функции UDLD. Функция FlexLinks. Рекомендации по повышению устойчивости STP. Обзор протокола MST. Регионы MST. Экземпляры STP с MST. Расширенный идентификатор системы MST. Рекомендуемые практики использования протокола MST. Поиск и устранение неисправностей STP.

**Тема 4. Маршрутизация между сетями VLAN**

Введение в маршрутизацию между VLAN. Маршрутизация между VLAN с использованием внешнего маршрутизатора. Преимущества, недостатки. Маршрутизация между VLAN с использованием виртуальных интерфейсов коммутатора. SVI: преимущества и недостатки. Маршрутизация с помощью маршрутизирующих портов. Маршрутизация на многоуровневом коммутаторе. Устранение неполадок. Пример плана устранения неполадок. EtherChannel уровня L2 и L3. Проверка протоколов маршрутизации. Обзор протокола DHCP.

**Тема 5. Резервирование на уровне первого хопа**

Обзор класса протоколов FHRP. Обзор протокола HSRP. Переходы между состояниями в HSRP. Использование HSRP в топологии с STP. Распределение нагрузки с помощью HSRP. Трекинг интерфейса HSRP. HSRP и отслеживание объектов. Протокол VRRP. Аутентификация в VRRP. Трекинг и протокол VRRP. Протокол GLBP. Сравнение GLBP с HSRP. Состояния в GLBP. Параметры балансировки нагрузки GLBP. Аутентификация GLBP. GLBP и STP. Трекинг и GLBP.

### **Тема 6. Управление коммутируемой сетью**

Модель AAA. Параметры проверки подлинности. Протоколы RADIUS и TACACS+. Процесс аутентификации RADIUS. Процесс аутентификации TACACS +. Авторизация AAA. Учет AAA. Ограничения TACACS + и RADIUS. Сетевая идентификация. Обзор стандарта проверки подлинности на основе портов IEEE.802.1X. Контрольный список конфигурации IEEE.802.1X. Сетевые протоколы времени. Режимы NTP. Принципы проектирования NTP. Защита NTP. Версии NTP. SNTP. PTP/IEEE-1588. Протокол SNMP. Обзор протокола SNMP. Версии SNMP. Рекомендации по использованию SNMP.

### **Тема 7. Коммутационные функции и технологии**

Протоколы обнаружения. Введение в LLDP. Обнаружение соседей с использованием LLDP. Обнаружение однонаправленной связи (UDLD). Механизмы и особенности UDLD. Использование UDLD и STP Loop Guard. Питание через Ethernet. Компоненты PoE. Стандарты PoE. Согласование параметров PoE. Шаблоны SDM. Типы шаблонов SDM. Выбор шаблона SDM. Функции мониторинга. Обзор SPAN и RSPAN. Введение в IP SLA. Источник и респондер IP SLA. Операция IP SLA с респондером. Метки времени SLA. Аутентификация в IP SLA.

### **Тема 8. Безопасность кампусных сетей**

Обзор проблем безопасности коммутатора. Подмена устройств. Атаки MAC Flooding. Конфигурация безопасности порта. Управление штормами. Введение в Storm Control. Настройка и проверка контроля шторма на интерфейсе. Снижение вероятности атак спуфинга. Атаки подмены DHCP. DHCP Snooping. Опции DHCP. Конфигурация DHCP Snooping. IP Source Guard. Конфигурация IPSG. ARP Spoofing. Динамический контроль ARP. Конфигурация DAI. Защита магистралей VLAN. VLAN Hopping. Защита от перехвата VLAN. Списки доступа VLAN. Взаимодействие VACL с ACL и PACL. Настройка VACL. Частные сети VLAN. Введение в PVLAN. Типы портов PVLAN. Конфигурация PVLAN. Проверка PVLAN. PVLAN на нескольких коммутаторах. Использование функции защищенного порта.

## **Раздел 2. Технологии маршрутизации**

### **Тема 1. Основные понятия сети и маршрутизации**

Классификация протоколов маршрутизации. Роль протоколов динамической маршрутизации. Выбор протокола динамической маршрутизации. Классы IGP и EGP. Типы протоколов маршрутизации. Конвергенция. Суммаризация маршрутов. Масштабирование протоколов маршрутизации. Основные понятия сетевых технологий. Типы трафика. Типы адресов IPv6. Сообщения ICMPv6 Neighbor Discovery. Типы сетей. Сети NBMA. Маршрутизация в интернете. Принципы статической маршрутизации. Обзор PPP. PPPoE. Обзор возможностей подключения VPN. VPN на основе MPLS. Туннельные VPN. Гибридные VPN. Маршрутизация через MPLS VPN. Маршрутизация через туннель GRE. Динамическая многоточечная виртуальная частная сеть. Многоточечный GRE. NHRP. IPsec. Маршрутизация и операции TCP/IP. MSS, фрагментация и PMTUD. Фрагментация IPv6 и PMTUD. Задержка передачи данных. TCP Starvation. Переадресация ICMP. Реализация

RIPng. Обзор RIP. Обзор RIPv6. Распространение маршрута по умолчанию. Исследование базы данных RIPng.

### **Тема 2. Реализация EIGRP**

Возможности EIGRP. Функции EIGRP. Обзор операций EIGRP. Управление таймерами EIGRP. Построение и исследование топологии EIGRP. Выбор наилучшего пути. Обмен маршрутами в EIGRP. Метрика EIGRP. Расчет метрики EIGRP. Пример расчета метрики EIGRP. Оптимизация поведения EIGRP. Запросы EIGRP. Параметры EIGRP в тупиковой сети. Состояние Stuck in Active. Суммирование маршрутов EIGRP. Определение суммарного маршрута. Получение маршрута по умолчанию. Балансировка нагрузки с помощью EIGRP. Балансировка нагрузки EIGRP. Балансировка нагрузки EIGRP по неравным маршрутам. Обзор EIGRP для IPv6. Определение суммарного маршрута IPv6. Именованная конфигурация EIGRP. Настройка именованного EIGRP. Семейство адресов. EIGRP для семейства адресов IPv4. EIGRP для семейства адресов IPv6. Именованные режимы конфигурации EIGRP.

### **Тема 3. Реализация OSPF**

Функции OSPF. Обзор операций OSPF. Иерархическая структура OSPF. Ограничения дизайна OSPF. Типы сообщений OSPF. Использование приоритета OSPF в выборах DR/BDR. Поведение OSPF в топологии Hub-and-Spoke в NBMA. Важность MTU. Управление таймерами OSPF. Типы сетей OSPF. Типы LSA OSPF. Обмен и синхронизация LSDB. Синхронизация LSDB в сетях множественного доступа. Выполнение алгоритма SPF. Выбор пути OSPF. Метрика OSPF. Расчет стоимости внутризоновых маршрутов. Вычисление стоимости маршрутов между зонами. Выбор между внутренними и межсетевыми маршрутами. Суммаризация маршрутов OSPF. Суммирование по ASBR. OSPF Virtual Links. Настройка виртуальных каналов OSPF. Конфигурирование областей OSPF Stub. Другие типы тупиковых зон. OSPFv3. Внедрение OSPFv3. OSPFv3 для IPv4 и IPv6. Расширенная настройка OSPFv3.

### **Тема 4. Манипулирование маршрутными обновлениями**

Использование нескольких протоколов IP-маршрутизации в сети. Административное расстояние. Определение перераспределения маршрута. Планирование перераспределения маршрутов. Метрика источника. Перераспределение маршрутов OSPFv3 в домене маршрутизации EIGRP. Перераспределение маршрутов OSPFv3 в домене маршрутизации EIGRP для IPv6. Перераспределение маршрутов EIGRP в домен маршрутизации OSPFv3. Перераспределение EIGRP для маршрутов IPv6 в домен маршрутизации OSPFv3. Способы перераспределения. Одноточечное перераспределение. Многоточечное перераспределение. Проблемы перераспределения. Предотвращение петель маршрутизации в среде перераспределения. Проверка операций перераспределения. Управление трафиком обновления маршрутизации. Способы фильтрации маршрутов. Использование списков распределения. Списки распределения и ACL. Использование списков префиксов. Манипулирование перераспределением с использованием списков ACL, списков префиксов и списков распределения. Маршрутные карты. Манипулирование перераспределением с использованием маршрутных карт. Взаимное перераспределение без фильтрации маршрутов. Взаимное перераспределение с маршрутными картами. Изменение административного расстояния. Манипулирование перераспределением с использованием меток маршрутизации.

### **Тема 5. Управление маршрутами**

Плоскость управления и плоскость данных. Механизмы коммутации. Cisco Express Forwarding. Анализ Cisco Express Forwarding. Проверка содержимого таблиц CEF. Задача управления маршрутами. Потребность в управлении маршрутами. Внедрение контроля

путей с использованием маршрутизации на основе политик. Функции PBR. Настройка PBR. Проверка PBR. Управление маршрутами с использованием IP SLA. PBR и IP SLA. Возможности IP SLA. Шаги по настройке IP SLA. Настройка IP SLA.

### **Тема 6. Подключение к интернету**

Подключение корпоративных сетей к ISP. Резервирование ISP. Автономные системы. Операция DHCP. Настройка маршрутизатора в качестве сервера DHCP и агента ре-трансляции DHCP. NAT. Настройка статического NAT. Настройка динамического NAT. Настройка PAT. Ограничения NAT. Виртуальный интерфейс NAT. Настройка NAT Virtual Interface. Проверка NAT-интерфейса. Настройка базового подключения к Интернету в IPv6. Механизм SLAAC. Операции DHCPv6. Stateless DHCPv6. Stateful DHCPv6. Делегирование префикса DHCPv6. NAT для IPv6. Характеристики ACL IPv6. Настройка списков ACL IPv6. Обеспечение интернет-соединения в IPv6. Многоточечное подключение к интернету. Варианты подключения Dual-Homed. Настройка наилучшего пути для двухточечного подключения к Интернету.

### **Тема 7. Реализация BGP**

Терминология, концепции и операции BGP. Использование BGP между автономными системами. Сравнение с другими масштабируемыми протоколами маршрутизации. Характеристики BGP. Таблицы BGP. Типы сообщений BGP. Внедрение базового BGP. Отношения соседства в BGP. Внешние BGP-соседи. Внутренние BGP-соседи. Протокол iBGP. Основные требования к конфигурации BGP. Определение соседей BGP и активация сеансов BGP. Анонсирование сетей в BGP. Использование функции Next-Hop-Self. Устойчивость BGP-сессии. eBGP Multihop. Атрибуты BGP и процесс выбора пути. Процесс выбора пути BGP. Процесс принятия решения о выборе пути в многоточечных соединениях. Атрибуты BGP. Дополнительные атрибуты. Атрибут AS-Path. Атрибут Next-Hop. Атрибут Origin. Атрибут Local-Preference. Атрибут Community. Атрибут MED. Атрибут Weight. Влияние на выбор пути BGP. Управление обновлениями маршрутизации BGP. Фильтрация обновлений маршрутизации BGP. Фильтрация BGP с использованием списков префиксов. Фильтрация BGP с использованием списков доступа AS-Path. Фильтрация BGP с использованием маршрутных карт. Порядок фильтрации. Поддержка MP-BGP для IPv6. Обмен маршрутами IPv6 через сеанс IPv4. Обмен маршрутами IPv6 через сеанс IPv6.

### **Тема 8. Безопасность технологий маршрутизации**

Обеспечение безопасности управления. Политика безопасности маршрутизатора. Шифрование паролей. Аутентификация, авторизация, учет. Протоколы RADIUS и TACACS+. AAA и локальная аутентификация. Ограничения TACACS+ и RADIUS. Использование протокола SSH. Обеспечение доступа к инфраструктуре с использованием списков доступа к маршрутизаторам. uRPF в корпоративной сети. Примеры uRPF. Журналирование. Реализация сетевого протокола времени. Режимы NTP. Защита NTP. Версии NTP. NTP в среде IPv6. Внедрение протокола SNMP. SNMPv3. Включение SNMPv3. Проверка SNMPv3. Резервные копии конфигурации. Использование протокола SCP. Отключение неиспользуемых служб. Условная отладка. Параметры проверки протокола маршрутизации. Аутентификация в протоколах маршрутизации. Временные ключи. Параметры аутентификации в различных протоколах маршрутизации. Аутентификация EIGRP. Аутентификация OSPF. Аутентификация OSPFv3. Аутентификации BGP. VRF и VRF-Lite.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.02 «Основы построения компьютерных сетей»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования ИС</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает принципы организационного и технологического обеспечения проектирования ИС	<p>Формулирует принципы иерархического дизайна крупных сетей и основные операции, выполняемые коммутаторами</p> <p>Формулирует принципы работы протоколов маршрутизации, различные варианты реализации подключения сетей и их влияние на маршрутизацию</p>
ИД-2 (ПК-3) Умеет осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования ИС	<p>Выполняет внедрение и проверку технологий VTPv3 и агрегации портов в соответствии с проектом и требованиями сети</p> <p>Выполняет внедрение и оптимизацию технологии STP, наиболее подходящей для крупной сети</p> <p>Выполняет внедрение и проверку технологии резервирования первого хопа в средах IPv4 и IPv6 в соответствии с проектом и требованиями сети</p> <p>Определяет технологии, компоненты и метрики протокола EIGRP, используемые для реализации и проверки маршрутизации в крупных сетях, на основе требований</p> <p>Определяет, анализирует и применяет функции и преимущества многозонной маршрутизации OSPF для повышения эффективности маршрутизации в крупных сетях</p> <p>Выполняет внедрение и проверку решений по перераспределению маршрутов в многопротокольных сетях, использующих функции Cisco IOS для управления выбором маршрутов, и обеспечивающих топологию без петель в соответствии с проектом и требованиями сети</p> <p>Выполняет оценку распространенных проблем производительности сети и определяет инструменты, необходимые для обеспечения контроля маршрутов на уровне 3 с использованием функций Cisco IOS</p>
ИД-3 (ПК-3) Владеет методологией организационного и технологического обеспечения проектирования ИС	<p>Имеет навыки планирования и документирования конфигурации и верификации протоколов маршрутизации и их оптимизации в сетях</p> <p>Имеет навыки применения технологий обеспечения безопасности крупных сетей в соответствии с современными практиками</p> <p>Имеет навыки применения технологий обеспечения защиты маршрутизации в соответствии с современными практиками</p>

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**



Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

## **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Технологии коммутации**

#### **Тема 1. Основы сетевого дизайна**

Структура сети. Иерархический дизайн сети. Уровень доступа. Уровень распределения. Уровень ядра. Архитектура сети. Потребность в уровне ядра. Типы коммутаторов. Сравнение L2 и L3 коммутаторов. Пересылка кадров. Операции коммутаторов L2. Операции коммутаторов L3. Таблицы адресов. Распределённая пересылка кадров. Методы коммутации. Кэширование маршрутов. Топологическое коммутирование.

#### **Тема 2. Архитектура кампусных сетей**

Обзор технологии VLAN. Сегментация сетей VLAN. Сквозные сети VLAN. Локальные сети VLAN. Сети VLAN и иерархическая сеть. Понимание native VLAN в транкинге 802.1Q. Протокол DTP. Диапазоны и карты VLAN. Рекомендации для сетей VLAN и транков. Голосовая сеть VLAN. Протокол VTP. Режимы VTP. Версии VTP. VTP Pruning. Аутентификация VTP. Объявления VTP. Типы сообщений VTP. Рекомендации по внедрению VTP. Реализация EtherChannel в коммутируемой сети. Режимы EtherChannel. Протокол LACP. Протокол PAgP. Рекомендации по настройке EtherChannel уровня 2. Параметры балансировки нагрузки EtherChannel.

#### **Тема 3. Протокол Spanning Tree**

Стандарты STP. Операции STP. Кадры BPDU. Выборы корневого моста. Выборы корневого порта. Выборы назначенного порта. Статусы порта. Per-VLAN STP Plus (PVST+). Изменения топологии STP. Протокол Rapid Spanning Tree. Роли портов RSTP. Сравнение состояний портов RSTP и STP. Изменения топологии RSTP. Типы каналов RSTP. Манипуляция путями STP. Таймеры STP. Внедрение механизмов устойчивости STP. Функция UplinkFast. Функция BackboneFast. Функция PortFast. Защита интерфейса PortFast с помощью функции BPDU Guard. Использование Root Guard. Обзор функции Loop Guard. Функция UDLD. Рекомендации по использованию функции UDLD. Функция FlexLinks. Рекомендации по повышению устойчивости STP. Обзор протокола MST. Регионы MST. Экземпляры STP с MST. Расширенный идентификатор системы MST. Рекомендуемые практики использования протокола MST. Поиск и устранение неисправностей STP.

#### **Тема 4. Маршрутизация между сетями VLAN**

Введение в маршрутизацию между VLAN. Маршрутизация между VLAN с использованием внешнего маршрутизатора. Преимущества, недостатки. Маршрутизация между VLAN с использованием виртуальных интерфейсов коммутатора. SVI: преимущества и недостатки. Маршрутизация с помощью маршрутизирующих портов. Маршрутизация на многоуровневом коммутаторе. Устранение неполадок. Пример плана устранения неполадок. EtherChannel уровня L2 и L3. Проверка протоколов маршрутизации. Обзор протокола DHCP.

#### **Тема 5. Резервирование на уровне первого хоста**

Обзор класса протоколов FHRP. Обзор протокола HSRP. Переходы между состояниями в HSRP. Использование HSRP в топологии с STP. Распределение нагрузки с помощью HSRP. Трекинг интерфейса HSRP. HSRP и отслеживание объектов. Протокол VRRP.

Аутентификация в VRRP. Трекинг и протокол VRRP. Протокол GLBP. Сравнение GLBP с HSRP. Состояния в GLBP. Параметры балансировки нагрузки GLBP. Аутентификация GLBP. GLBP и STP. Трекинг и GLBP.

### **Тема 6. Управление коммутируемой сетью**

Модель AAA. Параметры проверки подлинности. Протоколы RADIUS и TACACS+. Процесс аутентификации RADIUS. Процесс аутентификации TACACS +. Авторизация AAA. Учет AAA. Ограничения TACACS + и RADIUS. Сетевая идентификация. Обзор стандарта проверки подлинности на основе портов IEEE.802.1X. Контрольный список конфигурации IEEE.802.1X. Сетевые протоколы времени. Режимы NTP. Принципы проектирования NTP. Защита NTP. Версии NTP. SNTP. PTP/IEEE-1588. Протокол SNMP. Обзор протокола SNMP. Версии SNMP. Рекомендации по использованию SNMP.

### **Тема 7. Коммутационные функции и технологии**

Протоколы обнаружения. Введение в LLDP. Обнаружение соседей с использованием LLDP. Обнаружение однонаправленной связи (UDLD). Механизмы и особенности UDLD. Использование UDLD и STP Loop Guard. Питание через Ethernet. Компоненты PoE. Стандарты PoE. Согласование параметров PoE. Шаблоны SDM. Типы шаблонов SDM. Выбор шаблона SDM. Функции мониторинга. Обзор SPAN и RSPAN. Введение в IP SLA. Источник и респондер IP SLA. Операция IP SLA с респондером. Метки времени SLA. Аутентификация в IP SLA.

### **Тема 8. Безопасность кампусных сетей**

Широковещательные и многоадресные штормы. Атака MAC address spoofing. Атака CAM flooding (MAC Flooding). Атаки на протоколы CDP и VTP. Атаки на протокол DHCP: атака DHCP starvation, атака DHCP server spoofing. Атаки на протокол ARP: атака ARP spoofing. Атаки на протокол STP: атака STP spoofing, перехват роли моста, BPDU flooding. IP spoofing. Атаки на протокол IPv6: ND spoofing, RA spoofing, DHCP spoofing. Сценарии реализации атаки и способы противодействия. Протокол HSRP. Атаки на протокол HSRP: DoS-атаки, атака «человек посередине». Противодействие атакам на протокол HSRP. Протокол VRRP. Атаки на протокол VRRP: DoS-атаки, атака «человек посередине». Противодействие атакам на протокол VRRP.

## **Раздел 2. Технологии маршрутизации**

### **Тема 1. Основные понятия сети и маршрутизации**

Классификация протоколов маршрутизации. Роль протоколов динамической маршрутизации. Выбор протокола динамической маршрутизации. Классы IGP и EGP. Типы протоколов маршрутизации. Конвергенция. Суммаризация маршрутов. Масштабирование протоколов маршрутизации. Основные понятия сетевых технологий. Типы трафика. Типы адресов IPv6. Сообщения ICMPv6 Neighbor Discovery. Типы сетей. Сети NBMA. Маршрутизация в интернете. Принципы статической маршрутизации. Обзор PPP. PPPoE. Обзор возможностей подключения VPN. VPN на основе MPLS. Туннельные VPN. Гибридные VPN. Маршрутизация через MPLS VPN. Маршрутизация через туннель GRE. Динамическая многоточечная виртуальная частная сеть. Многоточечный GRE. NHRP. IPsec. Маршрутизация и операции TCP/IP. MSS, фрагментация и PMTUD. Фрагментация IPv6 и PMTUD. Задержка передачи данных. TCP Starvation. Переадресация ICMP. Реализация RIPng. Обзор RIP. Обзор RIPv6. Распространение маршрута по умолчанию. Исследование базы данных RIPng.

### **Тема 2. Реализация EIGRP**

Возможности EIGRP. Функции EIGRP. Обзор операций EIGRP. Управление таймерами EIGRP. Построение и исследование топологии EIGRP. Выбор наилучшего пути. Обмен маршрутами в EIGRP. Метрика EIGRP. Расчет метрики EIGRP. Пример расчета метрики EIGRP. Оптимизация поведения EIGRP. Запросы EIGRP. Параметры EIGRP в тупиковой сети. Состояние Stuck in Active. Суммирование маршрутов EIGRP. Определение суммарного маршрута. Получение маршрута по умолчанию. Балансировка нагрузки с помощью EIGRP. Балансировка нагрузки EIGRP. Балансировка нагрузки EIGRP по неравным маршрутам. Обзор EIGRP для IPv6. Определение суммарного маршрута IPv6. Именованная конфигурация EIGRP. Настройка именованного EIGRP. Семейство адресов. EIGRP для семейства адресов IPv4. EIGRP для семейства адресов IPv6. Именованные режимы конфигурации EIGRP.

### **Тема 3. Реализация OSPF**

Функции OSPF. Обзор операций OSPF. Иерархическая структура OSPF. Ограничения дизайна OSPF. Типы сообщений OSPF. Использование приоритета OSPF в выборах DR/BDR. Поведение OSPF в топологии Hub-and-Spoke в NBMA. Важность MTU. Управление таймерами OSPF. Типы сетей OSPF. Типы LSA OSPF. Обмен и синхронизация LSDB. Синхронизация LSDB в сетях множественного доступа. Выполнение алгоритма SPF. Выбор пути OSPF. Метрика OSPF. Расчет стоимости внутризоновых маршрутов. Вычисление стоимости маршрутов между зонами. Выбор между внутренними и межсетевыми маршрутами. Суммаризация маршрутов OSPF. Суммирование по ASBR. OSPF Virtual Links. Настройка виртуальных каналов OSPF. Конфигурирование областей OSPF Stub. Другие типы тупиковых зон. OSPFv3. Внедрение OSPFv3. OSPFv3 для IPv4 и IPv6. Расширенная настройка OSPFv3.

### **Тема 4. Манипулирование маршрутными обновлениями**

Использование нескольких протоколов IP-маршрутизации в сети. Административное расстояние. Определение перераспределения маршрута. Планирование перераспределения маршрутов. Метрика источника. Перераспределение маршрутов OSPFv3 в домене маршрутизации EIGRP. Перераспределение маршрутов OSPFv3 в домене маршрутизации EIGRP для IPv6. Перераспределение маршрутов EIGRP в домен маршрутизации OSPFv3. Перераспределение EIGRP для маршрутов IPv6 в домен маршрутизации OSPFv3. Способы перераспределения. Одноточечное перераспределение. Многоточечное перераспределение. Проблемы перераспределения. Предотвращение петель маршрутизации в среде перераспределения. Проверка операций перераспределения. Управление трафиком обновления маршрутизации. Способы фильтрации маршрутов. Использование списков распределения. Списки распределения и ACL. Использование списков префиксов. Манипулирование перераспределением с использованием списков ACL, списков префиксов и списков распределения. Маршрутные карты. Манипулирование перераспределением с использованием маршрутных карт. Взаимное перераспределение без фильтрации маршрутов. Взаимное перераспределение с маршрутными картами. Изменение административного расстояния. Манипулирование перераспределением с использованием меток маршрутизации.

### **Тема 5. Управление маршрутами**

Плоскость управления и плоскость данных. Механизмы коммутации. Cisco Express Forwarding. Анализ Cisco Express Forwarding. Проверка содержимого таблиц CEF. Задача управления маршрутами. Потребность в управлении маршрутами. Внедрение контроля путей с использованием маршрутизации на основе политик. Функции PBR. Настройка PBR. Проверка PBR. Управление маршрутами с использованием IP SLA. PBR и IP SLA. Возможности IP SLA. Шаги по настройке IP SLA. Настройка IP SLA.

### **Тема 6. Подключение к интернету**

Подключение корпоративных сетей к ISP. Резервирование ISP. Автономные системы. Операция DHCP. Настройка маршрутизатора в качестве сервера DHCP и агента ретрансляции DHCP. NAT. Настройка статического NAT. Настройка динамического NAT. Настройка PAT. Ограничения NAT. Виртуальный интерфейс NAT. Настройка NAT Virtual Interface. Проверка NAT-интерфейса. Настройка базового подключения к Интернету в IPv6. Механизм SLAAC. Операции DHCPv6. Stateless DHCPv6. Stateful DHCPv6. Делегирование префикса DHCPv6. NAT для IPv6. Характеристики ACL IPv6. Настройка списков ACL IPv6. Обеспечение интернет-соединения в IPv6. Многоточечное подключение к интернету. Варианты подключения Dual-Homed. Настройка наилучшего пути для двухточечного подключения к Интернету.

### **Тема 7. Реализация BGP**

Терминология, концепции и операции BGP. Использование BGP между автономными системами. Сравнение с другими масштабируемыми протоколами маршрутизации. Характеристики BGP. Таблицы BGP. Типы сообщений BGP. Внедрение базового BGP. Отношения соседства в BGP. Внешние BGP-соседи. Внутренние BGP-соседи. Протокол iBGP. Основные требования к конфигурации BGP. Определение соседей BGP и активация сеансов BGP. Анонсирование сетей в BGP. Использование функции Next-Hop-Self. Устойчивость BGP-сессии. eBGP Multihop. Атрибуты BGP и процесс выбора пути. Процесс выбора пути BGP. Процесс принятия решения о выборе пути в многоточечных соединениях. Атрибуты BGP. Дополнительные атрибуты. Атрибут AS-Path. Атрибут Next-Hop. Атрибут Origin. Атрибут Local-Preference. Атрибут Community. Атрибут MED. Атрибут Weight. Влияние на выбор пути BGP. Управление обновлениями маршрутизации BGP. Фильтрация обновлений маршрутизации BGP. Фильтрация BGP с использованием списков префиксов. Фильтрация BGP с использованием списков доступа AS-Path. Фильтрация BGP с использованием маршрутных карт. Порядок фильтрации. Поддержка MP-BGP для IPv6. Обмен маршрутами IPv6 через сеанс IPv4. Обмен маршрутами IPv6 через сеанс IPv6.

### **Тема 8. Безопасность технологий маршрутизации**

Прямые атаки: атаки типа «отказ в обслуживании». Транзитные атаки: атаки типа «отказ в обслуживании». Атаки «с отражением». Spoofing-атаки. Атаки на протокол TCP. Атаки на протокол UDP. Атаки на протоколы маршрутизации. Атаки для получения доступа. Вредоносные программные средства. Списки контроля доступа. Механизм Unicast Reverse Path Forwarding: строгий и свободный режимы. Механизм гибкой проверки пакетов (Flexible Packet Matching). Технология QoS: очереди, маркировка пакетов, ограничение скорости передачи данных. Фильтрация трафика на основе полей заголовка IP. Механизм Control Plane Policing. Технологии безопасности уровня транспортного и прикладного уровней. Механизм TCP Intercept. Трансляция сетевых адресов. Файрволы. Системы обнаружения и предотвращения вторжений (Intrusion Detection Prevention System). Системы очистки трафика (Traffic Scrubbing). Механизм глубокой инспекции пакетов (Deep Packet Inspection).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.01 «Деловой английский язык»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения, соответствующих с целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в блок факультативных дисциплин.

Результаты обучения по дисциплине:

- знает базовые ценности мировой культуры;
- умеет принимать участие в беседе, выражая необходимый объем коммуникативных намерений и соблюдая правила речевого этикета, общаться четко, сжато, убедительно, выбирая подходящие для аудитории стиль и содержание;
- владеет основными видами монологического высказывания, в том числе основами публичной речи, такими как устное сообщение, доклад, презентация.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Профессиональная коммуникация.**

**ЗЛТ01. Тема. Профессии.**

Основные виды работы, их краткая характеристика на английском языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

**ЗЛТ02. Тема. Прием на работу.**

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу.

**Раздел 2. Компании и организации.**

**ЗЛТ03. Тема. Типы компаний.**

Типы компаний и организаций, сферы их деятельности.

**ЗЛТ04. Тема. Структура компании.**

Описание структуры компании, названия отделов, их функции.

**Раздел 3. Межкультурная коммуникация в деловой среде.**

**ЗЛТ05. Тема. Бизнес и культура.**

Традиционные модели поведения в разных странах, зависимость ведения деловых переговоров от культуры страны.

**ЗЛТ06. Тема. Деловая поездка.**

Командировки, их особенности и условия.

**Раздел 4. Продукты и услуги.**

**ЗЛТ07. Тема. Бренды и рекламная деятельность.**

Знаменитые бренды и роль рекламы в продвижении товара на рынке.

**ЗЛТ08. Тема. Качество.**

Современные требования к качеству товаров. Брак. Жалоба на различные дефекты.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.02 «Педагогика высшей школы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения, соответствующих с целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в блок факультативных дисциплин.

Результаты обучения по дисциплине:

- знает современные педагогические теории и технологии;
- знает методику профессионального обучения и педагогические технологии;
- умеет обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;
- владеет фундаментальными знаниями в области образования и педагогических наук в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач;
- владеет методами и методиками научно-исследовательской деятельности в области образования и педагогических наук.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Теория педагогической деятельности**

1. Основные понятия и категории педагогики. Сущность, структура и виды педагогической деятельности. Научные и практические задачи педагогической деятельности. 2. Педагогический профессионализм. Педагогическое мастерство преподавателя. 3. Ценностные характеристики педагогической деятельности. 4. Теория и практика обучения. 5. Цели обучения – системообразующий компонент учебного процесса. Закономерности усвоения знаний и способов деятельности.

**Тема 2. Профессиональная деятельность и личность педагога**

1. Общая характеристика педагогической профессии. 2. Возникновение и развитие педагогической профессии. 3. Социальная значимость педагогической деятельности в современном обществе. 4. Социально и профессионально обусловленные функции педагога. 5. Профессионально обусловленные требования к личности педагога. Общая и профессиональная культура педагога. 6. Профессионально-педагогическая направленность личности педагога, познавательная и коммуникативная активность педагога. 7. Профессионально значимые личностные качества педагога, психологические основы их формирования. 8. Педагогическое мастерство, основные психолого-педагогические предпосылки и условия его формирования. 9. Саморазвитие педагога.

**Тема 3. Комплексная обучающая деятельность (организаторская, коммуникативно-мотивирующая и информационная)**

1. Современные педагогические технологии. Формы, методы и средства обучения. Принципы моделирования учебных занятий. 2. Конструирование интерактивного/ мультимедийного учебного занятия. Выбор методов и средств обучения, обеспечивающих достижение целей занятия.

**Тема 4. Оценочно-корректировочная деятельность педагога**

1. Оценка как элемент управления качеством образования. Связь оценки и самооценки. Традиционные и современные средства оценки 2. Конструирование учебного занятия: разработка диагностических материалов для оценки достигнутых результатов обучения.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.03 «Организационно-управленческая деятельность»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения, соответствующих с целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в блок факультативных дисциплин.

Результаты обучения по дисциплине:

- знает основные современные направления исследований и достижений в науке (на примере НИР ТГТУ);
- знает историю развития промышленности, сельского хозяйства, медицины, экономики и формирования облика Тамбовского региона;
- умеет пользоваться основными законами в профессиональной сфере;
- владеет инструментами планирования и прогнозирования на предприятиях в условиях рынка.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение в организационно-управленческую деятельность**

Понятие организационно-управленческой деятельности. Схема системы управления, структура системы управления. Базовые понятия управленческой деятельности. Понятие и виды управления, функции менеджмента, история управления и эволюции управленческой мысли.

**Тема 2. Организация как объект управления**

Понятие и классификация организаций, жизненный цикл организации. Факторы внутренней среды организации, факторы макро- и микросреды внешней среды организации. Анализ состояния организации на различных этапах ее жизненного цикла.

**Тема 3. Основы стратегического менеджмента**

Понятие о стратегическом управлении. Предприятие как бизнес-система. Жизненный цикл предприятия. Стратегические цели предприятия, система целей предприятия, целевое управление.

Суть и типы стратегий, выбор стратегии развития предприятия.

**Тема 4. Методы управления.**

Система методов управления. Организационно-административные методы управления. Экономические методы управления. Социально-психологические методы управления.

**Тема 5. Управленческие решения**

Понятие и виды управленческих решений. Выявление и анализ проблем. Процесс выработки рационального решения. Организация выполнения решения.

**Тема 6. Организационная структура управления**

Суть и типы организационных структур управления. Основные характеристики иерархических структур управления. Основные характеристики адаптивных структур управления. Проектирование организационных структур управления.

**Тема 7. Маркетинговый менеджмент**

Концепция маркетинга. Определение спроса. Конкурентное поведение. Формирование (стимулирование) спроса. Удовлетворение спроса

**Тема 8. Управление персоналом**

Функции и задачи службы управления персоналом предприятия. Подбор и отбор персонала. Особенности подбора руководящих кадров. Обучение (подготовка, переподготовка и повышение квалификации) персонала. Мотивация и аттестация персонала. Увольнение персонала.

**Тема 9. Управленческие конфликты**

Внутриорганизационные конфликты: суть, причины, виды, формы. Конфликт как процесс. Стратегии преодоления конфликта. Переговоры как способ преодоления конфликтов. Переговорный процесс

**Тема 10. Контроль в управлении**

Суть и принципы управленческого контроля. Классификация управленческого контроля. Этапы процесса контроля. Внешний и внутренний контроль.