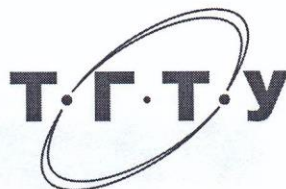


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ

Председатель Методического совета  
института автоматизации информаци-  
онных технологий

Ю.Ю. Громов  
« 21 » января 20 21 г.



АННОТАЦИИ  
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

27.06.01 Управление в технических системах

(шифр и наименование)

Профиль

Автоматизированное управление технологическими процессами и  
производствами

(направленность образовательной программы)

Тамбов 2021

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Б1.Б.1 История и философия науки»

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

Форма отчетности – *экзамен*

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основы философии науки

##### Тема 1. Предмет и основные концепции современной философии науки

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки: позитивистская традиция в философии науки; расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки; концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т.Куна, П.Фейерабенда, М.Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развитию науки: проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности; концепции М. Вебера, А.Койре, Р. Мертона, М.Малкея.

##### Тема 2. Наука в культуре современной цивилизации

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия.

Наука и искусство.

Роль науки в современном образовании и формировании личности.

Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

##### Тема 3. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции

Преднаука и наука в собственном смысле слова.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки:

- античная логика и математика.

- развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах; роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого.

- становление опытной науки в новоевропейской культуре.

- формирование науки как профессиональной деятельности.

- становление социальных и гуманитарных наук.

##### Тема 4. Структура научного знания

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения.

Структура эмпирического знания.

Структуры теоретического знания.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.

Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.

#### **Тема 5. Динамика науки как процесс порождения нового знания**

Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Механизмы развития научных понятий.

Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

#### **Тема 6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности**

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания.

Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций.

Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке.

Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры.

Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

#### **Тема 7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса**

Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.

Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска.

Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов.

Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания.

Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях.

Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов.

Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

#### **Тема 8. Наука как социальный институт**

Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

Научные сообщества и их исторические типы: республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия.

Научные школы.

Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

Наука и экономика.

Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

## **Раздел 2. Философские проблемы технических наук.**

### **Тема 9. Технические знания древности и античности до V в. н. э.**

Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности в древних культурах. Технические знания как часть мифологии.

Различение «тэхнэ» и «эпистеме» в античности: техника без науки и наука без техники. Появление элементов научных технических знаний в эпоху эллинизма. Начала механики и гидростатики в трудах Архимеда.

Развитие механических знаний в Александрийском музее: работы Паппа и Герона по пневматике, автоматическим устройствам и метательным орудиям.

Техническая мысль античности в труде Марка Витрувия “Десять книг об архитектуре” (I век до н. э.). Первые представления о прочности.

### **Тема 10. Технические знания в Средние века (V–XIV вв.) и в эпоху Возрождения (XV–XVI вв.).**

Ремесленные знания и специфика их трансляции. Строительно-архитектурные знания. Горное дело и технические знания.

Влияние арабских источников и техники средневекового Востока.

Христианское мировоззрение и особенности науки и техники в Средние века. Труд как форма служения Богу. Роль средневекового монашества и университетов (XIII в.) в привнесении практической направленности в сферу интеллектуальной деятельности.

Идея сочетания опыта и теории в науке и ремесленной практике: Аверроэс (1121-1158), Томас Брадвардин (1290-1296), Роджер Бэкон (1214-1296) и его труд “О тайных вещах в искусстве и природе”.

Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы эпохи Возрождения.

Расширение представлений гидравлики и механики в связи с развитием мануфактурного производства и строительством гидросооружений.

Великие географические открытия и развитие прикладных знаний в области навигации и кораблестроения. В. Гильберт: “О магните, магнитных телах и великом магните Земле” (1600).

### **Тема 11. Научная революция XVII века. Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII – первая половина XIX вв.)**

Программа воссоединения “наук и искусств” Фрэнсиса Бэкона (1561-1626).

Технические проблемы и их роль в становлении экспериментального естествознания в XVII в.

Организационное оформление науки Нового времени. Университеты и академии как сообщества ученых-экспериментаторов.

Промышленная революция конца XVIII – середины XIX вв.

Возникновение в конце XVIII в. технологии как дисциплины, систематизирующей знания о производственных процессах.

Становление технического и инженерного образования. Учреждение средних технических школ в России.

Высшие технические школы как центры формирования технических наук. Разработка прикладных направлений в механике. Создание научных основ теплотехники. Зарождение электротехники.

Становление аналитических основ технических наук механического цикла.

Создание гидродинамики идеальной жидкости и изучение проблемы сопротивления трения в жидкости: И. Ньютон, А. Шези, О. Кулон и др.

Создание научных основ теплотехники. в XVIII в. Вклад российских ученых М.В.Ломоносова и Г.В.Рихмана в развитии учения о теплоте.

## **Тема 12. Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX–XX вв.)**

Формирование системы международной и отечественной научной коммуникации в инженерной сфере.

Формирование классических технических наук: технические науки механического цикла, система теплотехнических дисциплин, система электротехнических дисциплин. Изобретение радио и создание теоретических основ радиотехники.

Разработка научных основ космонавтики.

А.Н.Крылов (1863-1945) - основатель школы отечественного кораблестроения. Опытный бассейн в г. Санкт-Петербурге как исследовательская морская лаборатория.

Развитие научных основ теплотехники. Термодинамические циклы. Становление теории тепловых электростанций (ТЭС) как комплексной расчетно-прикладной дисциплины.

Развитие теории механизмов и машин.

Становление технических наук электротехнического цикла.

Создание научных основ радиотехники. Возникновение радиоэлектроники.

Математизация технических наук. Физическое и математическое моделирование.

## **Тема 13. Развитие технических наук (XX в.)**

Развитие прикладной ядерной физики и реализация советского атомного проекта, становление атомной энергетики и атомной промышленности.

Развитие полупроводниковой техники, микроэлектроники и средств обработки информации. Зарождение квантовой электроники:

Научное обеспечение пилотируемых космических полетов (1960–1970 гг.). Вклад в решение научно-технических проблем освоения космического пространства С. П. Королева, М. В. Келдыша, Микулина, В. П. Глушко, В. П. Мишина, Б. В. Раушенбаха и др.

От теории автоматического регулирования к теории автоматического управления и кибернетике (Н. Винер).

Компьютеризация инженерной деятельности Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования.

Создание интерактивных графических систем проектирования (И. Сазерленд, 1963). Первые программы анализа электронных схем и проектирования печатных плат, созданные в США и СССР (1962–1965).

Исследование и проектирование сложных “человеко-машинных” систем: системный анализ и системотехника, эргономика и инженерная психология, техническая эстетика и дизайн.

Экологизация техники и технических наук. Проблема оценки воздействия техники на окружающую среду. Инженерная экология.

**Тема 14. Философские проблемы информационного общества**

Предыстория возникновения информационного общества.

Информационные революции в истории человечества

Основные черты информационного общества, проблемы его становления и развития.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Б1.Б.2 Иностранный язык»

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

Форма отчетности – *зачет/экзамен*

### Содержание дисциплины

#### 1 СЕМЕСТР

**Тема 1.** Определение, типы и свойства научного исследования.

Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 2.** Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 3.** Моделирование особого сценария научно-познавательной деятельности ученого: проблемная ситуация → проблема → идея → гипотеза → доказательство гипотезы → закон, вывод. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 4.** Этапы научно-исследовательской деятельности ученого. Правильная организация научно-исследовательской работы. Этапы научно-исследовательской работы. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 5.** Определение объекта и предмета научного исследования. Постановка проблемы. Цели и задачи исследования. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 6.** Критический обзор научной литературы. Цель, структура и содержание критического обзора. Типы литературных источников. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 7.** Подходы (стратегии) и методы научного исследования. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 8.** Сущность, содержание, основные характеристики методов научного исследования. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 9.** Классификация методов научного исследования. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 10.** Три уровня общенаучных методов исследования: методы эмпирических исследований, методы теоретического познания, общелогические методы. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 11.** Методы эмпирического исследования: наблюдение, сравнение, описание, измерение, эксперимент. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 12.** Методы теоретического познания: формализация, аксиоматический метод, гипотетико – дедуктивный метод, восхождение от абстрактного к конкретному. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 13.** Общенаучные логические методы и приемы познания: анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, системный

подход и др. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме, беседа.)

**Тема 14.** Научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования. Основные категории, правила формулирования, лексико-грамматические особенности. (Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме.)

**Тема 15.** Участие в международной научной конференции. Информационное письмо. Заполнение регистрационного бланка участника конференции.

**Тема 16.** Прибытие и регистрация на конференции. Лексический и грамматический минимум по теме. Коммуникативные навыки.

**Тема 17.** Открытие конференции. Пленарная сессия. Лексико-грамматические особенности устного научного дискурса. Коммуникативные навыки.

**Тема 18.** Участие в секционном заседании международной конференции. Лексико-грамматические особенности устного научного дискурса. Коммуникативные навыки.

## **2 СЕМЕСТР**

**Тема 19.** Участие в дискуссии. Выявление лексико-грамматических особенностей данного жанра устного научного дискурса. Коммуникативные навыки.

**Тема 20.** Стендовый доклад. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного жанра устного научного дискурса.

**Тема 21.** Посещение научно-исследовательского центра. Лексико-грамматический минимум по теме. Коммуникативные навыки.

**Тема 22.** Закрытие конференции. Лексико-грамматический минимум по теме. Коммуникативные навыки.

**Тема 23.** Научно-экспериментальная статья по теме исследования. Композиционный формат (композиционные элементы: разделы, шаги, выражающие специфические коммуникативные намерения, и особые тактики).

**Тема 24.** Риторическая организация научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Ситуация → проблема → решение.

**Тема 25.** Лексико-грамматические особенности научно-экспериментальной статьи по теме исследования.

**Тема 26.** Заголовок и ключевые слова научно-экспериментальной статьи по теме исследования.

**Тема 27.** Введение к статье. Композиционный и риторический формат и лексико-грамматические особенности.

**Тема 28.** Написание раздела «Методы» научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи.

**Тема 29.** Проведение эксперимента. Сбор и анализ экспериментальных данных.

**Тема 30.** Написание раздела «Материалы» научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи.

**Тема 31.** Результаты и обсуждение полученных экспериментальных данных.

**Тема 32.** Написание раздела «Результаты и осуждение» научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи.

**Тема 33.** Написание раздела «Выводы» научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи.



**Тема 34.** Раздел «Библиография». Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи, правила оформления библиографии.

**Тема 35.** Написание аннотации к научно-экспериментальной статье по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи.

**Тема 36.** Написание собственной научно-экспериментальной статьи по теме исследования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ОД.1 Методология научных исследований»**

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

Форма отчетности – *зачет с оценкой*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основания методологии науки**

Общие понятия о науке. Основные этапы развития науки. Классификация наук. Наука как социальный институт. Наука как результат. Общие закономерности развития науки. Структура научного знания. Критерии научности знания. Классификация научного знания. Методология науки. Философско-психологические и системотехнические основания. Науковедческие основания. Этические и эстетические основания. Нормы научной этики. Цель и задачи научного познания. Принципы научного познания. Критерии научности. Проблема истины в научном познании.

**Тема 2. Характеристики научной деятельности**

Особенности научной деятельности. Организации научных исследований в России. Структура и организация научных учреждений. Управление, планирование и координация научных исследований. Грантовая поддержка научных исследований. Виды научных исследований. Фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки. Результаты научно-теоретической и практической деятельности и их оценка. Особенности индивидуальной и коллективной научной деятельности. Организация работы в научном коллективе. Нормы научной этики и соблюдения авторских прав. Подготовка научных и научно-педагогических кадров.

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

Средства познания: материальные, информационные, математические, логические, языковые. Эволюция средств научного познания в области автоматизированного управления технологическими процессами и производствами. Классификация методов научного исследования. Эмпирический и теоретический уровни познания. Теоретические методы исследования (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование). Эмпирические методы исследования (изучение литературы, документов и результатов деятельности, наблюдение, измерение, опрос, метод экспертных оценок, тестирование, обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта, эксперимент, ретроспекция, прогнозирование). Методы исследования в области автоматизированного управления технологическими процессами и производствами.

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

Фаза проектирования научного исследования. Концептуальная стадия фазы проектирования: выявление противоречия, формулирование проблемы, определение цели исследования, формирование критериев. Фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки. Этап постановки проблемы. Объект и предмет исследования. Тема исследования. Содержательный и формальный подходы. Логический и исторический подходы. Качественный и количественный подходы. Феноменологический и сущностный подходы. Единичный и обобщенный подходы. Этап определения цели исследования. Этап выбора критериев оценки достоверности результатов исследования. Стадия построения гипотезы исследования. Стадия конструирования исследования: этапы определения задач исследования, ресурсных возможностей, построения программы исследования, технологической подготовки исследования. Стадия проведения исследования. Стадия оформления результатов исследования. Рефлексивная фаза научных исследований.

**Тема 5. Методология и технология диссертационного исследования**

Диссертация и ученая степень. Становление и развитие диссертаций как средства получения ученой степени. Субъекты диссертационного процесса. Функции и типы научных руководителей. Технологические и организационные аспекты подготовки и защиты кандидатской диссертации. Методология научного творчества и подготовка диссертации. Основные требования к диссертационной работе. Методологический аппарат диссертационного исследования. Формулировка тем диссертаций. Состав и структура диссертационного исследования. Технология проведения диссертационного исследования. Оформление диссертационной работы. Публикация результатов исследования. Виды научных публикаций. Нормы научной этики и соблюдения авторских прав. Академический стиль и особенности языка диссертации. Основные требования к содержанию и оформлению диссертационной работы. Основные требования к автореферату диссертации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ОД.2 Методы анализа и обработки данных в научных исследованиях»**

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

Форма отчетности – *зачет*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основные понятия**

Понятия интерполяции и экстраполяции данных. Место анализа данных в различных областях человеческой деятельности.

Постановка задачи интерполяции и аппроксимации. Применение на практике.

Языки программирования для анализа данных: Python, математические пакеты Mathematica и MATLAB.

**Тема 2. Методы интерполяции данных. Примеры программ в математических пакетах**

Кусочно-линейная и квадратичная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная формула Ньютона. Недостатки и достоинства интерполяционных формул.

Использование сплайнов. Квадратичные и кубические сплайны. Построение интерполяционных многочленов в аналитическом виде в пакете Mathematica. Анализ результатов для разных видов интерполяционных формул.

**Тема 3. Методы построения аппроксимирующих функций по экспериментальным данным. Использование математических пакетов**

Понятие математической модели процесса.

Характер экспериментальных данных и подбор эмпирических функций. Переопределенные системы уравнений. Сущность задачи аппроксимации экспериментальных данных.

Минимизация сумм модулей и квадратов остатков модели. Построение функции ошибки для заданного вида функции-модели, описывающей процесс в исследуемой области. Метод наименьших квадратов (МНК): историческая справка, реализация в математических пакетах MATLAB и Mathematica, нахождение параметров модели исследуемого процесса.

Вывод системы нормальных уравнений. Решение в простейшем случае для линейной регрессии  $y(x) = ax + b$ . Коэффициенты корреляции и детерминации. Вычисление коэффициентов корреляции и детерминации в пакете Mathematica.

Нелинейная регрессия. Линеаризация. Примеры моделей, не сводящихся к линейным. Обзор численных методов решения экстремальных задач применительно к минимизации суммы квадратов остатков модели. Примеры использования численных методов в пакетах Mathematica и MATLAB для приближенного поиска минимума ошибки модели с целью определения ее параметров. Взвешенный МНК.

Основные понятия теории искусственных нейронных сетей: уравнение нейрона, функция активации, однослойные и многослойные сети. Формирование архитектуры сети в пакете MATLAB. Функция ошибки, характеризующая качество обучения (МНК). Обучение нейронных сетей для аппроксимации экспериментальных данных. Примеры в пакете MATLAB.

**Тема 4. Генераторы случайных процессов**

Генераторы псевдослучайных чисел на ЭВМ: основные алгоритмы. Генерация случайных процессов с заданными характеристиками.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ОД.3 Математические методы в теории управления»**

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

Форма отчетности – *экзамен*

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Элементы функционального анализа.**

**Тема 1.1 Метрические и линейные нормированные пространства. Линейные операторы и функционалы.**

Функциональная зависимость. Пространство. Упорядоченность. Метрические пространства. Примеры метрических пространств. Полные пространства. Полнота некоторых конкретных пространств. Пополнение метрических пространств. Теоремы о полных пространствах. Принцип сжатых отображений. Сепарабельные пространства.

Линейные пространства. Линейные нормированные пространства. Линейные топологические пространства. Абстрактное гильбертово пространство. Обобщенные произведения и пространства С. Л. Соболева.

Линейные операторы. Линейные операторы в линейных нормированных пространствах. Линейные функционалы. Пространство линейных ограниченных операторов. Обратные операторы. Пространство Банаха с базисом.

Теорема Банаха — Хана и ее следствия. Общий вид линейных функционалов в некоторых функциональных пространствах. Сопряженные пространства и сопряженные операторы. Слабая сходимость последовательностей функционалов и элементов.

**Тема 1.2 Компактные множества в метрических и нормированных пространствах. Вполне непрерывные операторы. Некоторые вопросы дифференциального и интегрального исчисления в линейных нормированных пространствах.**

Определения. Общие теоремы. Критерии компактности множеств в некоторых функциональных пространствах. Универсальность пространства  $C[0,1]$ .

Вполне непрерывные операторы. Линейные операторные уравнения с вполне непрерывными операторами. Принцип Шаудера и его применения. Полная непрерывность оператора вложения  $C, L, S$  Соболева.

Самосопряженные операторы. Унитарные операторы. Проекционные операторы. Положительные операторы. Квадратный корень из положительного оператора. Спектр самосопряженного оператора. Спектральное разложение самосопряженного оператора. Неограниченные линейные операторы. Основные понятия и определения. Самосопряженные операторы и теория расширений симметрических операторов. Спектральное разложение неограниченного самосопряженного оператора. Функции самосопряженного оператора. Примеры неограниченных операторов.

Дифференцирование и интегрирование абстрактных функций числового аргумента. Разностные схемы и теорема Лакса. Дифференциал абстрактной функции. Теорема об обратном операторе. Метод Ньютона. Однородные формы и многочлены. Дифференциалы и производные высших порядков. Дифференцирование функций двух переменных. Теорема о неявных функциях. Приложения и теоремы о неявных функциях. Касательные многообразия. Задачи на экстремум.

**Раздел 2. Элементы теории функций комплексного переменного.**

**Тема 2.1 Дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного. Функциональные ряды. Теория вычетов.**

Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Гармоническая функция. Интеграл функции комплексного переменного. Интегральная теорема Коши. Формула Коши. Интегралы, зависящие от параметра. Производные высших порядков. Теорема Морера.

Числовые комплексные ряды. Функциональные ряды. Теорема Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Коши-Адамара. Теорема Абеля. Ряды Тейлора. Особые точки.

Понятие о вычете. Общая формула определения вычета относительно полюса. Теорема о вычетах. Применение вычетов для вычисления несобственных интегралов.

Принцип приращения аргумента. Логарифмический вычет. Теорема Руше.

**Тема 2.2 Операционное исчисление и его применение для анализа автоматических систем. Дискретное преобразование Лапласа. Исследование импульсных автоматических систем.**

Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Определение оригинала по изображению. Решение линейных дифференциальных уравнений. Передаточные функции и частотные характеристики системы регулирования. Определение процесса регулирования.

Решетчатые функции. Разностные уравнения. Уравнения импульсных систем автоматического регулирования в области изображений. Использование дискретного преобразования Лапласа для решения разностных уравнений и определения процессов в импульсных системах при типовых воздействиях.

Устойчивость решений линейных разностных уравнений. Методы исследования устойчивости импульсных систем автоматического регулирования.

**Раздел 3. Спектральный анализ и его приложения к задачам автоматического регулирования**

**Тема 3.1 Ряды и интеграл Фурье. Преобразование Фурье.**

Гармонический анализ. Сходимость ряда Фурье. Разложение в интервале  $(0, \pi)$ . Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье.

Свойства преобразования Фурье. Прямое и обратное преобразования. Спектральные характеристики суммы, производной, интеграла и смещенной функции. Смещение спектральной характеристики. Сжатие и растяжение функции. Теорема Парсеваля. Умножение спектральных характеристик. Спектральная характеристика произведения двух функций.

Спектральные характеристики некоторых функций: единичная ступенчатая функция, дельта-функция, гармонические колебания. Спектральные характеристики, зависящие от времени.

**Тема 3.2 Применение методов спектрального анализа при решении задач теории автоматического регулирования.**

Спектры сигналов в автоматических системах. Частотные характеристики. Связь между частотными и временными характеристиками линейной системы.

Частотные методы исследования устойчивости линейных автоматических систем.

Приближенные методы исследования периодических режимов в нелинейных автоматических системах. Гармоническая линеаризация нелинейностей. Определение параметров предельных циклов. Устойчивость предельных циклов.

**Раздел 4. Элементы теории вероятностей и случайных функций и ее применение для анализа автоматических систем**

**Тема 4.1 Числовые характеристики (моменты) случайных величин. Характеристические функции.**

Свойства математического ожидания и дисперсии. Моменты многомерных случайных величин. Комплексные случайные величины.

Характеристические функции одномерных и векторных случайных величин. Многомерное нормальное распределение и его числовые характеристики.

Предельные теоремы. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Я. Бернулли. Виды сходимости случайных последовательностей. Теорема Муавра-Лапласа.

#### **Тема 4.2 Корреляционная теория случайных функций.**

Понятие и основные характеристики случайной функции. Комплексные случайные функции. Непрерывность случайной функции в среднем квадратическом. Линейные операции над случайными функциями.

Стационарные случайные функции. Свойства корреляционной функции стационарной случайной функции. Стационарно связанные случайные функции. Спектральное представление стационарных случайных функций.

Эргодические случайные функции. Оценка математического ожидания. Оценка корреляционной функции.

Линейные операции над дискретными случайными функциями. Стационарные дискретные случайные функции. Эргодические дискретные случайные функции.

Применение теории случайных функций для анализа автоматических систем.

### **Раздел 5. Пространство состояний.**

#### **Тема 5.1 Понятие пространства состояний. Описание движения в пространстве состояний. Математические модели процессов и систем.**

Евклидово пространство состояний  $R^n$  непрерывной конечномерной системы. Евклидово пространство состояний конечномерной системы с дискретным временем. Однолистная и многолистная фазовые плоскости.

Детерминированная управляемая система, описываемая векторным дифференциальным уравнением в форме Коши. Детерминированная непрерывная система с линейно входящими управлениями. Стохастическая управляемая система в форме Ито. Стохастическая управляемая система, описываемая уравнением в форме Ланжевена. Уравнение Фоккера-Планка-Колмогорова для безусловной вероятности в пространстве состояний непрерывной стохастической системы. Уравнение Стратоновича для апостериорной плотности вероятности в пространстве состояний наблюдаемой стохастической системы.

#### **Тема 5.2 Структурные представления систем, описываемых в пространстве состояний, и другие формы описания динамических процессов.**

Скалярные и векторные структурные схемы непрерывных систем. Векторные структурные схемы систем с дискретным временем.

Линейные непрерывные стационарные системы, заданные рациональными передаточными функциями. Линейная стационарная система с известной импульсной переходной функцией. Линейная стационарная система с известной частотной характеристикой. Описание в пространстве состояний на основе физических законов. Формирующие фильтры.

### **Раздел 6. Наблюдаемость, идентифицируемость, управляемость, адаптируемость.**

#### **Тема 6.1 Наблюдаемость.**

Виды общей наблюдаемости в пространстве состояний. Локальное условие полной наблюдаемости для полнокомпонентного мгновенного измерения и при вычислении (измерении) производных по времени. Локальное условие неполной наблюдаемости. Структурная интерпретация наблюдаемости. Условие наблюдаемости линейных стационарной и нестационарной систем.

Идентифицируемость. Локальное условие совместной наблюдаемости и идентифицируемости при вычислении (измерении) производных сигнала по времени. Локальное условие параметрической идентифицируемости. Условие совместной наблюдаемости и идентифицируемости линейной стационарной системы. Условие полной идентифицируемости линейной стационарной системы с дискретным временем при измерении сигналов.

### **Тема 6.2 Управляемость.**

Управляемость линейных стационарных и нестационарных систем, в том числе с дискретным временем. Принцип двойственности в теории управляемости и наблюдаемости. Управляемость нелинейных систем.

Адаптируемость. Постановки задач адаптивного управления в беспереисковых адаптивных системах управления. Определения и классификация видов адаптируемости. Критерии адаптируемости основного контура.

## **Раздел 7. Устойчивость процессов в пространстве состояний. Методы теории абсолютной устойчивости.**

### **Тема 7.1 Понятие устойчивости в пространстве состояний. Критерии устойчивости движения «в большом». Критерии устойчивости движения «в малом».**

Устойчивость в целом. Устойчивость невозмущенного движения или процесса. Устойчивость невозмущенного движения по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость.

Достаточное условие устойчивости в целом состояния равновесия стационарной системы. Общие и частные случаи построения функций Ляпунова для нелинейных систем. Структурные условия неустойчивости состояния нелинейных систем.

Критерий устойчивости линейной стационарной системы. Необходимое условие устойчивости. Области устойчивости в пространстве параметров. Траектории корней. Модальное управление. Функции Ляпунова для линейных систем.

### **Тема 7.2 Инвариантность в теории регулирования.**

Условия инвариантности для линейной стационарной системы в пространстве состояний. Условия инвариантности для линейных нестационарных систем. Инвариантность для нелинейных систем. Приближение к инвариантности невозмущенного движения нелинейной системы путем увеличения мощности управления.

## **Раздел 8. Методы и алгоритмы идентификации динамических систем**

### **Тема 8.1 Классификация задач идентификации. Классические методы непараметрической идентификации линейных динамических систем. Прямые методы параметрической идентификации.**

Постановки задач идентификации систем: теоретико-множественная постановка, идентификация непрерывных объектов, задачи параметрической и непараметрической идентификации в пространстве состояний.

Классические методы непараметрической идентификации: метод частотных характеристик, метод временных характеристик, метод корреляционных функций.

Прямые методы параметрической идентификации: идентификация статического объекта с линейно входящими параметрами. Метод наименьших квадратов.

### **Тема 8.2 Беспереисковые алгоритмы с адаптивной моделью. Алгоритмы идентификации, основанные на теории оценивания процессов. Рекуррентные алгоритмы идентификации при коррелированных шумах.**

Общая структура алгоритма в пространствах сигналов и состояний. Эвристические алгоритмы. Алгоритмы с оптимальной настройкой модели.

Непрерывные градиентные и цифровые алгоритмы с синхронным детектированием.

Идентификация непрерывных объектов и объектов с дискретным временем, описываемых в пространстве состояний.



Идентификация по типу стохастической аппроксимации. Сложность рекуррентных алгоритмов идентификации.

Совместное оценивание и параметрическая идентификация в дискретных линейных системах.

## **Раздел 9. Критерии, методы и алгоритмы оптимального управления**

**Тема 9.1 Классическое вариационное исчисление и современные задачи оптимизации динамических систем. Принцип максимума. Синтез законов управления непрерывными детерминированными и стохастическими процессами при классических формах функционалов.**

Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Методология выбора минимизируемого функционала. Традиционные (классические) формы детерминированных функционалов. Функционалы обобщенной работы. Функционалы для оптимизации управления стохастическими процессами.

Классическое вариационное исчисление и современные задачи оптимизации динамических систем.

Принцип максимума.

**Тема 9.2 Синтез законов управления линейными процессами при функционале обобщенной работы (метод АКОР). Алгоритмы модального управления. Оптимизация динамических систем со случайной структурой.**

Классификация алгоритмов оптимального автоматического управления. Синтез законов управления непрерывными детерминированными процессами и с дискретным временем при классических формах функционалов. Синтез законов управления стохастическими процессами.

Решение задачи минимизации критерия обобщенной работы. Оптимальное управление непрерывными детерминированными процессами и процессами с дискретным временем.

Синтез законов оптимального и субоптимального нелинейных управлений на стадии проектирования системы при функционалах обобщенной работы.

Общий закон оптимального по критерию обобщенной работы управления линейным процессом, выраженный через решение уравнения Ляпунова. Прямое решение уравнения Ляпунова для нестационарного случая. Решение уравнения Ляпунова с использованием матрицы Коши.

Оптимальные управления, синтезируемые в процессе функционирования системы в реальном времени (совмещенный синтез). Обоснование алгоритма с прогнозирующей моделью. Алгоритм с прогнозирующей моделью и численным дифференцированием. Алгоритм с прогнозирующей моделью и аналитическим решением. Вопросы численной реализации алгоритма в реальном масштабе времени.

Модальное управление при полностью измеряемом векторе состояния. Модальное управление при неполных измерениях. Модальное управление при внешних возмущениях.

Уравнения систем со случайной структурой. Оптимальная фильтрация процессов случайной структуры. Особенности задач оптимизации. Оптимальное управление при условии точного знания структуры и вектора состояний. Оптимальное управление при неточных измерениях.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ОД.4 Автоматизированное управление технологическими процессами и про-  
изводствами»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Классическая теория автоматического управления.**

Общие понятия об автоматизации и автоматическом управлении. Основные этапы развития теории управления. Современное состояние и перспективы развития теории автоматического управления. Управление технологическим процессом. Определение таких понятий как управление, регулирование, объект управления, замкнутая система автоматического управления. Информация. Принципы регулирования: регулирование по отклонению, регулирование по возмущению, комбинированное регулирование.

Регулярные сигналы и их характеристики. Основные типы регулярных сигналов. Представление сигналов. Стандартные сигналы и их виды.

Примеры систем управления техническими, экономическими и организационными объектами.

Классификация систем управления. Задачи теории управления.

**Тема 2. Моделирование систем управления**

Классификация математических моделей. Понятие о физическом и математическом моделировании. Физическое моделирование. Методы теории подобия.

Аналитические методы составления математического описания технологических объектов. Математическое описание химических превращений. Моделирование структуры потоков. Модель идеального вытеснения, идеального смешения. Диффузионная, ячеичная модель.

Моделирование объектов со сосредоточенными параметрами. Моделирование химического реактора с мешалкой.

Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами.

Построение и идентификация экспериментально - аналитических математических моделей.

Построение экспериментальных математических моделей. Метод наименьших квадратов. Построение линейных регрессионных моделей. Построение полиномиальных регрессионных моделей. Многомерная нелинейная регрессия. Проверка адекватности регрессионных моделей на основе статистических критериев. (Критерий Фишера).

**Тема 3. Робастные и адаптивные системы управления.**

Чувствительность динамических систем к вариации параметров. Методы анализа чувствительности во временной и частотной области. Алгоритмы численного расчета функций чувствительности. Качественные свойства робастных систем; синтез робастных систем.

Синтез адаптивных систем управления. Понятие стохастической аппроксимации. Метод Роббинса-Монро. Процессы управления с адаптацией, основанные на использовании метода Роббинса-Монро. Система оптимальной самонастраивающейся модели. Оптимальное управление модели с чистым запаздыванием. Самообучающиеся системы.

#### **Тема 4. Основы структурного метода.**

Звено направленного действия. Типовые динамические звенья: усилительное, интегральное, идеальное дифференцирующее, реальное дифференцирующее, форсирующее, чистого запаздывания, апериодическое первого порядка, апериодическое второго порядка, колебательное. Особые звенья: устойчивые неминимально-фазовые, иррациональные, трансцендентные.

Основные способы соединения звеньев направленного действия: параллельное, последовательное, с обратной связью. Алгебра передаточных функций. Правила преобразования структурных схем. Формула Мейсона.

Типовые законы регулирования: пропорциональный, дифференциальный, интегральный; промышленные законы регулирования: пропорционально-интегральный, пропорционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный. Временные и частотные характеристики регуляторов.

Понятие статических и астатических объектов, регуляторов и систем.

#### **Тема 5. Методы исследования операций**

Основные понятия теории графов. Методы слепого поиска решений в пространстве состояний: метод перебора в ширину, метод перебора в глубину, метод равных цен. Метод ветвей и границ. Решение задачи коммивояжёра. Конструирование функций оценки состояний. Представление задач в пространстве целей. Поиск решений на графах типа “и/или”.

Постановки сетевых задач анализа оптимизации. Задача исследования комплекса работ. Графический метод, матричный метод решения задачи определения кратчайшего пути. Задача оптимизации комплекса работ.

Задачи теории расписаний. Терминология теории расписаний. Составление расписаний методом диаграмм Гатта. Целевые функции задач теории расписаний.

Применение алгоритмов диспетчеризации для решения задач теории расписаний. Решение задач теории расписаний методом ветвей и границ.

Частные задачи теории расписаний: упорядочение числа работ на одной машине, составление расписаний для параллельных машин, составление расписаний для двух, трёх и произвольного числа конвейерных машин.

Задачи теории массового обслуживания. Цели и задачи теории массового обслуживания. Классификация задач массового обслуживания. Классификация входных потоков требований. Пуассоновский поток требований. Экспоненциальное распределение времени обслуживания.

Система массового обслуживания без потерь с бесконечным числом требований и одним каналом обслуживания, с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением времени обслуживания (вывод уравнений рождения и гибели, условие стационарности процесса обслуживания, модель расчёта операционных показателей). Система массового обслуживания с постоянным временем обслуживания. Система массового обслуживания без потерь с ограниченным числом требований и одним каналом обслуживания, с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением времени обслуживания. Система массового обслуживания без потерь с бесконечным числом требований и несколькими каналами обслуживания, с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением времени обслуживания.

Система массового обслуживания без потерь с “нетерпеливыми” (с потерями) с бесконечным числом требований и одним каналом обслуживания, с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением времени обслуживания.

Моделирование процессов массового обслуживания.

Задача управления запасами (задача складирования). Классификация задач управления запасами. Детерминированная задача управления запасами с единственным видом

продукции при наличии и отсутствии дефицита при серийном (мгновенном) поступлении продукции.

Детерминированная задача управления запасами с единственным видом продукции при наличии дефицита при постепенном поступлении продукции.

Детерминированная задача управления запасами с единственным видом продукции при отсутствии дефицита и зависимости стоимости хранения от себестоимости продукции или от размера партии (серии).

Детерминированная задача управления запасами с несколькими видами продукции.

Вероятность задачи управления запасами.

Состязательные системы исследования операций. Формализация игровых задач. Классификация задач теории игр. Парные антагонистические игры (конечные и бесконечные, с седловой точкой и смешанными стратегиями). Алгоритмы упрощения и алгоритмы решения парных антагонистических игровых задач.

Коалиционные и некоалиционные игры нескольких лиц. Многошаговые игры. Задача о торгах (закрытые торги, аукционы). Задача сбыта. Теория метаигр.

### **Тема 6. Методы принятия решений**

Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический). Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений.

### **Тема 7. Интегрированные системы управления.**

Структура интегрированной системы проектирования и управления (ИСПиУ), структурная схема. Состав ИСПиУ: функциональные и обеспечивающие подсистемы. Основные компоненты интегрированных систем. Тенденции развития интегрированных систем проектирования и управления.

Методология разработки интегрированных систем проектирования и управления. Требования научного управления. Понятие научно-технического уровня, виды научно-технического уровня. Принципы построения интегрированных систем: принципы системного подхода, принципы экономико-математического характера, принципы системного характера, организационно-технические принципы, кибернетические принципы.

Основные стадии создания ИСПиУ: предпроектные работы, технико-экономическое обоснование, техническое задание, технический проект, рабочий проект, опытная эксплуатация.

Организация проектирования: методы проектирования, их классификация, основы индустриальных методов разработки АСУ. Роль человека в ИСПиУ.

Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП). Понятие АСУ ТП, структурная схема АСУ ТП, разновидности АСУ ТП, функции АСУ ТП: информационные, управляющие, вспомогательные. Обеспечивающие подсистемы

АСУ ТП: техническое обеспечение, промышленные вычислительные сети, программно-технические комплексы (ПТК); оперативный персонал; организационное обеспечение; информационное обеспечение; программное обеспечение, математическое, алгоритмическое обеспечение. Надежность АСУ ТП.

Автоматизированные системы управления гибкими производственными системами. Понятие гибких производственных систем (ГПС), гибкий автоматизированный участок, гибкий автоматизированный цех, гибкая автоматизированная линия. Классификация технологического оборудования в гибком производстве. Структура ГПС. Основные функции АСУ ГПС. Пример АСУ ГПС.

Автоматизированные системы управления предприятием. Концепция управления производством, функции управления. Корпоративные (интегрированные) экономические информационные системы.

Структура АСУП. Функциональные подсистемы АСУП по смешанному принципу: перспективное планирование, технико-экономическое планирование, управление реализацией и сбытом готовой продукции, управление основным производством, управление вспомогательным производством, управление материально-техническим снабжением, управление качеством продукции, управление кадрами, бухгалтерский учет и анализ хозяйственной деятельности.

Системы автоматизированного проектирования. Состав и структура САПР, виды и комплексы САПР. Классификация САПР. Современные САПР.

Автоматизированная система технологической подготовки производства. Понятие системы технической подготовки производства, общая характеристика системы. Структура технической подготовки производства, ЕСТПП. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства. Планирование процесса технической подготовки производства. Состав задач, решаемых АС ТПП. Сетевая модель системы. Разновидности сетевых моделей.

Автоматизированные системы научных исследований. Определение АСНИ. Направления развития АСНИ. Примеры автоматизированных систем научных исследований.

Координация компонентов интегрированных систем проектирования и управления. Принципы координации компонентов ИСПиУ. Безытеративная процедура координации, стохастическая координация.

## **Тема 8. Информационное, математическое и программное обеспечение АСУ ТП**

Состав и содержание информационного обеспечения АСУ ТП. Проектирование информационного обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования информационного обеспечения АСУ ТП. Информационные языки, классификаторы информации. Организация баз данных в АСУ ТП, системы управления базами данных. Проектирование рабочей документации информационного обеспечения АСУ ТП.

Состав и содержание математического обеспечения АСУ ТП. Проектирование математического обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования математического обеспечения АСУ ТП. Проектирование алгоритмов управления. Проектирование рабочей документации математического обеспечения АСУ ТП.

Состав и содержание программного обеспечения АСУ ТП. Общее и специальное программное обеспечение АСУ ТП. Проектирование программного обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования программного обеспечения АСУ ТП. Проектирование специального программного обеспечения АСУ ТП. Выбор программных модулей и пакетов прикладных программ. Проектирование рабочей документации программного обеспечения АСУ ТП.

## **Тема 9. Методы оптимизации**

Постановка задач математического программирования. Оптимизационный подход к проблемам управления технологическими процессами и производственными системами. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Необходимые условия оптимальности в нелинейных задачах математического программирования. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Выпуклые функции и их свойства. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Удзавы. Теорема Куна—Таккера и ее геометрическая интерпретация. Основы теории двойственности в выпуклом программировании. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации. Субдифференциал.

Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Методы переменной метрики. Методы сопряженных градиентов. Конечно-разностная аппроксимация производных. Конечно-разностные методы. Методы нулевого порядка. Методы покоординатного спуска, Хука—Дживса, сопряженных направлений. Методы деформируемых конфигураций. Симплексные методы.

Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Специальные методы решения задач условной оптимизации. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.

Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и не прямые методы. Метод проектирования стохастических квазиградиентов. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы. Стохастические разностные методы. Методы с усреднением направлений спуска. Специальные приемы регуляции шага.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Б1.В.ДВ.1.1 Системы управления организационно-техническими объектами»

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

Форма отчетности – *экзамен*

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Автоматизированные системы управления и их классификация**

Понятие системы, , автоматизированной системы управления, корпоративной системы.

#### **Тема 2. Структурная и функциональная организация АСУ**

Цель функционирования сложного объекта. Сбор, регистрация, передача, хранение, накопление информации. Принятие решений в АСУ. Технологическое, информационное, лингвистическое, техническое, программное, математическое, организационное, правовое, эргономическое обеспечение АСУ.

#### **Тема 3. Постановка задачи создания АСУ.**

План постановки задачи. Описание исходной информации. Описание выходной информации. Описание используемой условно-постоянной информации. Описание алгоритма решения задачи. Периодичность и сроки решения задачи. Информационная взаимосвязь подразделений. Внешние и внутренние связи подразделений.

#### **Тема 4. Подходы к построению систем управления предприятиями**

Планирование производственных ресурсов. Планирование продаж и деятельности. Планирование производства. Формирование графика выпуска продукции. Планирование потребностей в материальных ресурсах. Планирование производственных мощностей. Оперативное управление производством. Прогнозирование. Управление проектами. Управление затратами, финансами, кадрами.

#### **Тема 5. Концепция MRP**

MRP – планирование материальных потребностей. Формирование входной информации для MRP-системы: описание состояния материалов, программа производства, перечень составляющих конечного продукта. Основные этапы работы MRP-системы. Выходная информация: план заказов, изменения к плану заказов, отчет об «узких местах» планирования, отчет о критических ситуациях.

#### **Тема 6. Концепция MRPII**

MRPII – планирование производственных ресурсов. Бизнес-планирование. Планирование продажи и выпуска продукции. Управление спросом. Объемно-календарное планирование мощностей. Планирование потребностей в материальных ресурсах. Плановые поставки. Управление складом.

#### **Тема 7. Концепция ERP**

ERP – планирование ресурсов предприятия. Прогнозирование. Управление проектами и программами. Ведение информации о составе продукции. Ведение информации о технологических маршрутах. Управление запасами, затратами, финансами, кадрами. Развитие концепции ERP: концепции CRM, CSRP. Стандарты ISO.

#### **Тема 8. Концептуальная модель CALS**

Концепция CALS. Жизненный цикл изделия. Маркетинг. Проектирование. Производство. Продажи. Эксплуатация. Понятие интегрированной информационной среды.

#### **Тема 9. Базовые принципы CALS**

Системная информационная поддержка ЖЦ изделия на основе использования интегрированной информационной среды (ИИС), обеспечивающая минимизацию затрат в ходе ЖЦ; информационная интеграция за счет стандартизации информационного описания объектов управления; разделение программ и данных на основе стандартизации структур данных и интерфейсов доступа к ним, ориентация на готовые коммерческие программно-технические решения; безбумажное представление информации; параллельный инжиниринг; непрерывное совершенствование бизнес-процессов.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.1.2 Методы и алгоритмы построения экспертных систем»**

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

Форма отчетности – *экзамен*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1.** Модели представления знаний.

Знания и данные. Классификация экспертных систем (ЭС). Формально-логические модели, продукционные модели, модели семантической сети, фреймовые модели.

**Тема 2.** Архитектура и особенности экспертных систем.

Элементы экспертной системы и их взаимодействие. Типы пользователей и разработчиков ЭС. Состав и назначение основных подсистем ЭС.

**Тема 3.** Логический вывод на знаниях.

Понятие машины логического вывода. Виды логического вывода: дедукция, индукция, абдукция. Процедура логического вывода и управление им.

**Тема 4.** Этапы разработки экспертных систем.

Жизненный цикл и содержание этапов разработки ЭС: Выбор проблемы, разработка прототипа, доработка, оценка, стыковка, поддержка. Содержание и средняя продолжительность этапов.

**Тема 5.** Стратегии получения знаний.

Понятие и структура знаний. Поле знаний и его структура. Процесс формирования поля знаний. Стратегии получения знаний: извлечение, приобретение, формирование.

**Тема 6.** Теоретико-методические аспекты извлечения и структурирования знаний.

Психологический аспект: контактный, процедурный и когнитивный слой. Лингвистический аспект: проблема "общего кода", понятийная структура, "словарь пользователя". Гносеологический аспект: внутренняя согласованность, системность, объективизм и историзм знаний.

**Тема 7.** Методы практического извлечения знаний

Классификация методов практического извлечения знаний. Коммуникативные методы: активные и пассивные. Текстологические методы. Проблема понимания текста. Алгоритм кодирования и декодирования смысла текста в понятийную структуру.

**Тема 8.** Экспертные системы для нечетких знаний

Основы теории нечетких множеств. Области применения. Понятие лингвистической переменной. Функции принадлежности, операции над ними. Алгоритм поиска решения в нечетких экспертных системах.

**Тема 9.** Нейронные сети

Структура нейрона. Математическая модель нейрона. Понятие и структура нейронной сети. Классификация нейронных сетей. Механизмы построения и обучения нейронной сети. Алгоритмы самообучения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.2.1 Педагогика и психология высшего образования»**

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

Форма отчетности – *экзамен*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Общие основы педагогики и психологии высшего образования**

Становление научной педагогики. Объект, предмет и функции педагогики. Система педагогических наук.

Личность как объект и субъект педагогики. Биологическое и социальное развитие личности человека и формирование его личности. Движущие силы и основные закономерности развития личности. Факторы, влияющие на формирование личности. Особенности развития и типология личности студента. Особенности развития личности в различных культурных группах.

Образование как общественное явление и педагогический процесс. Образование как процесс и результат педагогической деятельности. Профессиональное образование в области «Информатика и вычислительная техника».

Российские и международные документы по образованию. Российские законы и нормативные правовые акты по вопросам высшего образования.

**Тема 2. Воспитательная работа преподавателя высшей школы**

Сущность воспитания. Воспитание как педагогический процесс. Закономерности процесса воспитания. Принципы воспитания.

Формирование личности в процессе воспитания. Духовно-нравственное воспитание в условиях высшей школы. Формирование правовой культуры и правового сознания.

Методы, средства и формы воспитания в высшем учебном заведении. Коллектив как средство воспитания. Развитие студенческого коллектива.

Педагогика социальной среды. Студенческая субкультура.

Воспитательные технологии и системы. Работа куратора студенческой группы.

Этика взаимоотношений субъектов педагогической деятельности. Педагогическая этика как элемент педагогического мастерства преподавателя вуза.

Структура профессиональной этики преподавателя вуза. Моральные и правовые регуляторы поведения должностных лиц. Кодексы профессиональной этики. Этикет и имидж в профессиональной культуре личности.

Методы, приёмы и средства предотвращения и разрешения конфликтных ситуаций с учетом нравственно-этических норм педагогической деятельности.

**Тема 3. Дидактика высшего образования**

Сущность процесс обучения. Функции и структура процесса обучения.

Законы, закономерности и принципы обучения.

Содержание обучения. Основные теории формирования содержания обучения. Принципы и критерии отбора содержания высшего образования. Образовательные и профессиональные стандарты. Нормативные документы, регламентирующие содержание образования.

Методы и средства обучения. Формы организации учебного процесса.

Диагностика качества обучения. Виды, формы и методы контроля. Оценка и учет результатов учебной деятельности. Ошибки оценивания. Достоинства и недостатки балльно-рейтинговой системы.

Технологический подход и специфика его реализации в сфере образования. Место педагогических технологий в педагогической системе. Современные технологии обучения.

Технология модульного обучения.

Имитационные технологии обучения. Понятие о дидактической игре, виды игр, подготовка игр, построение игр. Организация и управление в игровых технологиях.

Технология проблемного обучения. Понятие о проблемной ситуации и особенностях ее решения. Виды ситуаций, алгоритм анализа ситуаций. Мозговая атака и мозговой штурм, правила их организации.

Диалоговые технологии.

Технология проектного обучения. Специфика проектного обучения. Педагогическое сопровождение учебной работы в системе проектного обучения.

Технология контекстного обучения.

Технология концентрированного обучения.

Технологии предметного обучения в вузе. Примеры использования современных технологий обучения в конкретной предметной области.

Методики обучения отдельным дисциплинам.

Методики профессионального обучения.

#### **Тема 4. Профессионально-педагогическая деятельность преподавателя высшей школы**

Структура профессиональной деятельности. Структура профессионально-педагогической деятельности.

Понятие акмеологии. Закономерности андрагогики. Инвариантная модель личности. Педагогические способности и умения преподавателя высшей школы. Профессиональные педагогические компетенции преподавателя, организующего образовательный процесс по УГСН 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Конкурентология. Творческое саморазвитие преподавателя высшей школы.

#### **Тема 5. Психолого-педагогические основы интенсификации образовательного процесса в высшем учебном заведении**

Моделирование образовательного процесса в высшей школе. Выявление психолого-педагогических условий результативности образовательного процесса при изучении дисциплин профессионального цикла.

Проектирование образовательной среды, ориентированной на творческое развитие обучающихся в процессе профессионального становления.

Выбор и разработка инструментально-педагогических средств обучения, обеспечивающих переход к эвристическому и креативному уровням интеллектуальной активности и освоение дисциплин на деятельностном и рефлексивном уровнях.

Педагогическое сопровождение самостоятельной работы обучающихся.

Методологии совершенствования образовательного процесса на основе внедрения результатов научных исследований в области автоматизированных информационных и управляющих систем.

#### **Тема 6. Методология педагогического творчества**

Психология творчества. Педагогическое творчество.

Понятие методологии педагогики. Методология педагогического исследования. Методы педагогического исследования. Структура педагогического исследования.

Организация творческого саморазвития в условиях педагогического творчества.

Разработка авторской методики обучения дисциплине направления подготовки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.2.2 Инновационные образовательные технологии»**

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

Форма отчетности – *экзамен*

**Содержание дисциплины**

**Введение.**

Общая характеристика системы высшего образования. Законодательно-нормативная база высшего образования. Характеристика основной профессиональной образовательной программы уровня высшего образования. Специфика профессиональной деятельности преподавателя вуза. Требования профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» к знаниям и умениям, необходимым для выполнения трудовых функций.

**Тема 1. Общая характеристика педагогической системы и образовательных технологий**

Основные компоненты педагогической системы. Компетентностный подход к проектированию образовательного процесса. Функции и структура процесса обучения. Содержание обучения. Методы и средства обучения. Формы организации учебного процесса. Технологический подход и специфика его реализации в сфере образования. Место педагогических технологий в педагогической системе. Основные принципы выбора и проектирования образовательных технологий.

Организация обучения по образовательным программам УГСН 09.00.00.

Описание структуры педагогической технологии. Отличительные признаки образовательных технологий. Соотношение понятий «метод», «методика», «технология», «педагогическое мастерство». Особенности образовательных технологий и технологических процессов. Уровни применения технологий в образовании.

Варианты классификаций педагогических технологий и методов обучения. Традиционные, активные и интерактивные методы обучения. Понятие «педагогическая инновация». Роль педагогических исследований в совершенствовании образовательных технологий. Инновационные образовательные технологии.

**Тема 2. Технологии обучения**

Технология модульного обучения. Цели и задачи технологии. Сущность модульного обучения. Принципы и методы модульного обучения. Построение модуля, его состав и структура. Перспективы распространения технологии модульного обучения.

Имитационные технологии обучения. Виды имитаций – игровые и неигровые. Понятие о дидактической игре, виды игр, подготовка игр, построение игр. Организация и управление в игровых технологиях.

Технология проблемного обучения. Понятие о проблемной ситуации и особенностях ее решения. Виды ситуаций, алгоритм анализа ситуаций. Мозговая атака и мозговой штурм, правила их организации.

Диалоговые технологии. Назначение и сущность диалоговых технологий. Дискуссия и ее компоненты. Технологическая специфика организации дискуссии.

Технология проектного обучения. Цели и задачи технологии. Специфика проектного обучения. Классификация типов учебных проектов. Ступени проектирования. Педагогическое сопровождение учебной работы в системе проектного обучения. Экспертная оценка в проектировании.

Технология контекстного обучения. Сущность технологии контекстного обучения. Принципы и методы контекстного обучения. Понятие об обучающих моделях – семиотической, имитационной, социальной. Виды профессионального контекста.

Технология концентрированного обучения Сущность концентрированного обучения. Варианты реализации технологии концентрированного обучения.

Технологии предметного обучения в вузе. Примеры использования современных технологий обучения в конкретной предметной области. Методика преподавания дисциплин. Выбор образовательных технологий для предметной области «Информатика и вычислительная техника». Технологии совершенствования образовательного процесса на основе внедрения результатов научных исследований в области «Информатика и вычислительная техника».

Технологии обучения, используемые при подготовке по направлениям УГСН 09.00.00.

### **Тема 3. Информационные технологии в образовании.**

Понятие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Классификация средств ИКТ. Дидактические задачи, решаемые с помощью ИКТ. Негативные последствия воздействия средств ИКТ на обучающегося.

Дистанционные технологии обучения. Достоинства и недостатки дистанционных технологий обучения в области «Информатика и вычислительная техника».

Понятие мультимедиа. Этапы разработки мультимедийных образовательных ресурсов. Средства, используемые при создании мультимедийных продуктов.

Технология визуализации учебной информации. Разработка структуры учебной информации и способы ее наглядного представления. Схемно-знаковые модели представления знаний. Средства визуального представления информации.

### **Тема 4. Технологии актуализации потенциала субъектов образовательного процесса**

Преподаватель и студент как субъекты образовательного процесса. Активизация учебно-познавательной деятельности как психологическая проблема. Факторы продуктивности познавательной деятельности. Технологические приемы побуждения мотивации успеха и достижения. Проектирование образовательной среды, ориентированной на творческое развитие обучающихся в процессе профессионального становления. Профессиональная культура преподавателя вуза и способы профессионально-личностного развития.

Технологии актуализации мотивационного потенциала образовательной среды. Технология самопрезентации. Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности. Технология развития компетентности студентов в самоорганизации учебной деятельности. Технология развития критического мышления. Технология повышения коммуникативной компетентности. Технология организации самостоятельной работы студентов. Технология организации научно-исследовательской работы студентов.

Методология и технологии совершенствования профессионального образования посредством внедрения результатов научных исследований в «Информатика и вычислительная техника».

### **Тема 5. Экспертно-оценочные технологии**

Понятие о качестве образования. Оценка как элемент управления качеством. Традиционные и инновационные средства оценки результатов обучения. Современные подходы к оценке результатов обучения. Средства оценивания для текущего, промежуточного и итогового контроля качества обучения.

Тестирование как технология оценки учебных достижений. Технология разработки тестов. Возможности курсового проекта/работы в оценивании компетенций. Портфолио как технология и средство оценивания.

Технология рейтинга учебных достижений. Технология создания оценочных материалов для итоговой государственной аттестации выпускников в рамках компетентностного

подхода. Технология экспертизы образовательных программ. Технология оценки качества профессиональной деятельности преподавателя вуза.

**Тема 6. Технологии управления взаимоотношениями субъектов образовательного процесса**

Технология развития позитивных отношений субъектов образовательного процесса в вузовской среде. Методы, средства и формы воспитательной работы в вузе. Работа куратора студенческой группы.

Источники конфликтов и стрессов в образовательном процессе. Технологии управления конфликтами в образовательном процессе. Методы профилактики педагогических конфликтов и профессиональных стрессов преподавателей.

Структура профессиональной этики преподавателя вуза. Моральные и правовые регуляторы поведения административно-управленческого и профессорско-преподавательского состава вуза. Кодексы профессиональной этики. Этикет и имидж в профессиональной культуре преподавателя высшей школы. Методы, приёмы и средства предотвращения и разрешения конфликтных ситуаций с учетом нравственно-этических норм педагогической деятельности.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «ФТД.1 Русский язык как иностранный»

Объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Морфология русского языка.**

Категории рода, числа, падежа имен существительных, прилагательных, местоимений в единственном и множественном числе. Имя прилагательное. Местоимение. Глагол. Инфинитив и личная форма глагола. Глагольные категории вида, залога, наклонения, времени, числа, лица. Переходные – непереходные, возвратные, безличные глаголы. Глагольное управление. Глагольные формы – причастие, деепричастие. Числительное. Количественные, порядковые, собирательные числительные. Наречие. Употребление наречий различных разрядов.

#### **Тема 2. Синтаксис: простое и сложное предложение.**

Порядок слов в предложении. Прямая и косвенная речь. Прямая речь (бессоюзное оформление связи вводящей реплики и чужой речи, относительная лексическая и грамматическая независимость прямой речи от авторской). Правила преобразования прямой речи в косвенную (использование союзов, союзных слов, частиц; предикатов, личных местоимений, изменения в порядке слов).

Простое предложение. Субъект и предикат в предложении. Согласование субъекта и предиката. Логико-смысловые отношения в предложении. Объектные отношения: предложные, предложно-падежные формы существительных и личных местоимений; инфинитив; атрибутивные отношения (согласованное / несогласованное определение); обстоятельственные отношения: пространственные, временные, причинно-следственные, условные, целевые, образа действия. Односоставное и его виды, двусоставное; распространенное и нераспространенное. Однородные члены предложения. Обособленные члены предложения. Предложения с грамматическими конструкциями, не связанными с членами предложения.

Виды сложного предложения. Сложносочиненные предложения с соединительными, противительными, разделительными, сопоставительными и другими отношениями. Сложноподчиненные предложения с придаточными изъяснительными, определительными, временными, условными, причинно-следственными, целевыми, уступительными. Союзы, союзные слова в сложных предложениях разных видов. Употребление видовременных форм глагольно-го предиката в предложениях разных видов.

#### **Тема 3. Научный текст и его особенности.**

Ключевые стилистические особенности научного текста: композиционно-логические, лексические, грамматические. Структурирование дискурса: введение в тему, развитие темы, смена темы, заключение, выражение согласия, несогласия. Дискурсивные операции: представить событие, действие, представить изменение, эволюцию; ввести аргументы (логические коннекторы): представить доводы, объяснить (от причины к следствию и от следствия к причине), обосновать, доказать (лексика для обозначения этапов рассуждения), последствия (лексика для введения отношения следствия). Этапы аргументации: вводная часть, постановка проблемы; перечисление; уточнение фактов; иллюстрация примерами; обобщение; подведение итогов.

#### **Тема 4. Научная публикация как форма профессиональной коммуникации в сфере науки и образования.**

Основные подходы к определению понятий «профессиональной коммуникации в сфере науки», «научное знание», «обмен научной информацией». Научная публикация как вид

профессиональной коммуникации. Виды научных публикаций. Статья как основная форма публикации научных результатов по теме исследования. Структура статьи как формы научной публикации. Выбор темы научной статьи для публикации. Вступительная часть статьи как приглашение читателя к научному диалогу. Научная гипотеза в статье для публикации. Методы исследования и их описание в научной статье. Работа с литературными источниками как метод исследования. Научные данные и обеспечение доказательности в научной статье. Заключение как ключевой компонент в структуре научной статьи. Редактирование научной статьи в соответствии с требованиями журнала

**Тема 5. Аннотирование и реферирование научного текста в соответствии с направленностью программы подготовки аспиранта**

Изучающее (полное и точное понимание текста), ознакомительное (развитие темы и общей линии аргументации автора, понимание не менее 70 % основной информации), поисковое и просмотровое чтение (определение тематики текста и характеристика поставленной проблемы). Выделение главной информации, ключевые слова (исключение избыточной информации). Вычленение опорных смысловых блоков. Определение логических связей. Составление плана, конспекта прочитанного. Резюмирование текста в соответствии с направленностью программы подготовки аспиранта (научно-популярного/научного). Синтез статей, посвященных единой тематике. Сообщение о проводимом исследовании. Обсуждение представленного сообщения, ответы на вопросы аудитории.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«ФТД.2 Профессиональная этика»**

Объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Этика как философская наука**

Этика как наука о морали. Основные этапы развития этики. Основные школы и направления этического знания. Основания морали. Этика в структуре философского знания

**Тема 2. Профессиональная этика и ее взаимосвязь с общей теорией морали**

Этика и профессиональная этика. Прикладная этика и ее место в структуре современной этики. Прикладная этика и профессиональная этика. Профессиональная этика как вид трудовой морали общества. Теоретический и нормативный уровни профессиональной этики. Функции и структура профессиональной этики.

**Тема 3. Генезис профессиональной этики. Историческое становление профессиональной морали. Профессионализм как нравственная черта личности**

Предпосылки исторического становления профессиональной этики. Профессиональные кодексы в античности. Развитие профессиональной морали в Средние века. Развитие профессиональной этики в Новое время. Протестантская этика о профессиональном призвании. Понятие профессии. Место этического кодекса в профессии. Профессиональные сословия и общество. Профессионализм и отношение к труду как важная характеристика морального облика личности. Понятие профессионализма. Профессиональная пригодность как критерий социальной стратификации.

**Тема 4. Этика науки. Проблема ответственности ученого. Профессиональная этика ученого**

Понятие этики науки и ее возникновение. Кодексы поведения ученых. Профессиональная пригодность ученых. Проблема профессиональной ответственности ученых за результаты своей научной деятельности. Основные проблемы биоэтики. Р. Мертон об этике науки. Этика научных публикаций. Нравственные аспекты цитирования. Этика академического общения.

**Тема 5. Кодексы поведения специалистов-профессионалов в различных сферах деятельности. Антикоррупционная составляющая в деятельности профессионала**

Специфика профессиональной деятельности специалистов в технической сфере. Специфика профессиональной деятельности специалистов в социально-гуманитарной сфере. Профессиональная этика юриста. Профессиональная этика журналиста. Профессиональная этика педагога. Основные аспекты профессиональной этики менеджера. Антикоррупционная составляющая в деятельности профессионала

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«ФТД.3 Профессиональная коммуникация в сфере науки и образования»**

Объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Научная публикация как форма профессиональной коммуникации в сфере науки и образования.**

Основные подходы к определению понятий «профессиональной коммуникации в сфере науки», «научное знание», «обмен научной информацией». Научная публикация как вид профессиональной коммуникации. Виды научных публикаций.

**Тема 2. Статья как основная форма публикации научных результатов по теме исследования.**

Определение понятия «научная статья». Выделение типологических характеристик научной статьи в сравнении с другими форматами публикаций в научной сфере.

**Тема 3. Структура статьи как формы научной публикации.**

Организационный формат статьи (композиционное построение научной статьи: композиционные элементы: разделы, шаги, выражающие специфические коммуникативные намерения, и особые авторские стратегии).

**Тема 4. Выбор темы научной статьи для публикации.**

Условия и предпосылки выбора темы научной статьи. Понятие «актуальности» в выборе темы. Критерии актуальности научной публикации. Наблюдаемые признаки актуальности научной статьи.

**Тема 5. Вступительная часть статьи как приглашение читателя к научному диалогу.**

Функциональное назначение вступления к статье. Основные форматы вступительной части статьи. Проблемное видение как предпочитаемый формат вступления к научной статье. Структурные составляющие вступления к научной статье.

**Тема 6. Научная гипотеза в статье для публикации.**

Содержание понятия «научная гипотеза». Специфические признаки научной гипотезы и способы формулировки гипотетических положений. Основание для выдвижения научной гипотезы в статье для публикации. Критический анализ примеров научных гипотез в опубликованных работах.

**Тема 7. Методы исследования и их описание в научной статье**

Понятие «научный метод» и «метод исследования». Специфические особенности констатирующих и преобразующих методов научного исследования. Типологические признаки научного эксперимента и его описание в статье для публикации.

**Тема 8. Работа с литературными источниками как метод исследования**

Роль и место библиографического анализа в научном исследовании. Приёмы библиографического поиска. Технология «ключевых слов». Поиск противоречий в опубликованных подходах к решению проблемы. Основные способы построения литературного анализа: группировка идей, поиск соответствий, выявление различий, осмысление положений, научный комментарий.

**Тема 9. Научные данные и обеспечение доказательности в научной статье**

Методическое понятие «эпистемологии» в научном исследовании. Понятие «научные данные» и «доказательность» в публикуемых материалах. Роль научных данных и их интерпретации (обсуждения) в обеспечении доказательности положений авторской статьи. Критерии научной обоснованности (доказательности) выводов автора.

**Тема 10. Заключение как ключевой компонент в структуре научной статьи**

Функции заключения в научной статье. Основные способы построения заключения в материале для публикации. Сходства и различия заключения и вступления в научной статье.

**Тема 11. Редактирование научной статьи в соответствии с требованиями журнала**

Понятие «редактирование статьи». Редактирование содержание статьи и внешнего оформления. Редактирование статьи с учётом требований журнала для публикации. Выбор стиля изложения с учётом требований журнала. Соблюдение норм орфографии и синтаксиса. Требования к оформлению библиографии.

**Тема 12. Аннотация научной статьи и ее типологические признаки**

Основные функции аннотации научной статьи. Возможные форматы аннотации. Требования к структуре и оформлению научной аннотации. Ключевые слова и их роль в распространении научных знаний.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«ФТД.4 Технология предоставления результатов исследования»**

Объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Подготовка к представлению научно-квалификационной работы на рассмотрение диссертационного совета**

Состав и структура диссертации. Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней. Требования к публикации основных научных результатов диссертации в рецензируемых научных изданиях. Нормы научной этики и соблюдения авторских прав. Антиплагиат. Критерии выбора диссертационного совета. Регламент представления работ в диссертационные советы. Основные требования к автореферату диссертации.

**Тема 2. Принятие диссертации к рассмотрению и защите**

Положение о порядке присуждения ученых степеней. Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Регламент предварительной экспертизы, принятия диссертационных работ и их защиты в диссертационных советах ФГБОУ ВО "ТГТУ". Принятие диссертации к рассмотрению. Единая государственная информационная система мониторинга процессов аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации (ЕГИСМ). Экспертная комиссия. Назначение оппонентов и ведущей организации. Принятие диссертации к защите. Объявление о защите на сайте ВАК. Рассылка авторефератов. Регламент представления документов. Работа с отзывами на диссертацию оппонентов и ведущей организации. Работа с отзывами на автореферат.

**Тема 3. Защита диссертации и формирование аттестационного дела**

Процедура защиты диссертации. Выступление соискателя на защите. Презентация результатов исследования. Ответы на вопросы членов диссертационного совета. Ответы на замечания оппонентов и замечания в отзывах. Заключение совета по результатам защиты. Документы для отправки аттестационного дела в ВАК. Стенограмма. Положение о представлении экземпляра диссертации. Информационная карта диссертации (ИКД).

**Тема 4. Утверждение диссертации в ВАК**

Регламент представления документов аттестационного дела в ВАК. Экспертные советы. Снятие диссертации с рассмотрения. Повторная защита. Подача апелляции. Приказ о выдаче диплома кандидата наук. Готовность и получение диплома кандидата наук.

