

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.Б.1 «История и философия науки» для магистрантов направления 130401**  
**«Теплоэнергетика и теплотехника», «Энергоменеджмент»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «История и философия науки» представляет собой звено цикла дисциплин направления специализированной подготовки, в которой рассматриваются становление научного типа рациональности с античности до классической науки и развитие науки от классической до современной постнеклассической стадии, а также философско-методологические аспекты естественных, гуманитарных (технических) наук, концепции современной науки и научно-исследовательские программы.

Дисциплина направлена на расширение и углубление философских и эпистемологических знаний магистров, формирования у них философско-методологического мышления и понимания проблем современной науки и техники. Полученные знания по данной дисциплине являются не только продолжением и углублением философского курса бакалавриата, но и философско-методологическим инструментом для изучения дисциплин магистерской подготовки и проведения научно-исследовательской работы.

**2. Цель изучения дисциплины** - дать магистрам информацию об истории становления и развития наук, о научных картинах мира и типах научных рациональностей, современных концепциях философии естествознания (гуманитарных знаний) и техники, знаний о природе и структуре научного исследования, о методах и методологии познания, обозначить специфику естественных (гуманитарных) и технических наук.

Задачи дисциплины:

- овладение историко-культурной информацией становления и развития наук, а также категориально-понятийным аппаратом современной эпистемологии;
- изучение современных философских концепций естествознания (гуманитарных наук) и технических знаний;
- усвоение единства науки как общекультурного феномена;
- анализ природы и структуры науки;
- осмысление предметной, мировоззренческой и методологической специфики естественных (гуманитарных) и технических наук;
- овладение всеобщими, общенаучными и специально научными методами исследования;
- ознакомление с современными междисциплинарными связями и интегративными тенденциями в современной науке.

**3. Структура дисциплины**

История науки

Формирование научного типа рациональности с античности до нового времени.

Становление классической науки в XVII- XVIII вв.

Развитие неклассической и постнеклассической науки.

Философия и методология науки.

Общие проблемы философии науки. Наука как система знаний и специфическая форма познавательной деятельности.

Всеобщие и общенаучные методы исследования.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент должен обладать следующими компетенциями:

- способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать общие закономерности научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте: ценности науки в условиях техногенного и

традиционного типа цивилизационного развития; природу естественных (гуманитарных) и технических наук и их историческое взаимодействие.

**Уметь:**

- ориентироваться в историческом, социокультурном, структурном и концептуальном изменении науки и техники, раскрывать связи между различными явлениями действительности

- анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований;

- использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;

- адаптировать современные достижения науки и наукоемких технологий к образовательному процессу.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

**Формы контроля:**

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель Ф.И.О., Амиров Р.Г. должность – доцент кафедры социально - гуманитарных наук

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

**Б1.Б.2 «Компьютерные, сетевые и информационные технологии»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» в основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.Б.2).

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является получение обучающимися знаний и навыков применения современных компьютерных, сетевых и информационных технологий для решения профессиональных задач.

Задачами дисциплины являются:

- получение обучающимися систематизированных знаний о технических и программных средствах сбора, хранения, передачи и обработки информации с использованием современного программного обеспечения;

- получение навыков применения современных компьютерных, сетевых и информационных технологий в профессиональной деятельности.

**3. Структура дисциплины**

Вычислительные машины. Принцип организации вычислительных машин. Цикл работы ЭВМ. Команды ЭВМ. Архитектура ЭВМ. Структурная организация персональных компьютеров. Принцип «открытой» архитектуры. IBM PC совместимые компьютеры. Шинная архитектура IBM PC – совместимых компьютеров. Применение вычислительных машин в профессиональной деятельности. Вычислительные машины в автоматизированных системах управления технологическими процессами. Компьютерные сети. Классификация компьютерных сетей. Локальные и глобальные вычислительные сети. Топологии локальных вычислительных сетей. Физическая среда передачи. Применение компьютерных сетей для обмена и распределенной обработки информации. Общие принципы построения вычислительных сетей. Понятие «открытая система» и проблемы стандартизации. Модель OSI. Уровни и протоколы. Стеки OSI. Протоколы канального, сетевого, транспортного и сеансового уровней. Конфигурации локальных вычислительных сетей и методы доступа в них. Стандарты локальных сетей. Сеть Ethernet. Разновидности сетей Ethernet. Метод

CSMA/CD. Маркерные сети. Token Ring. FDDI. Беспроводные сети. Wi-Fi. WiMAX. Bluetooth. GPRS. Промышленные сети. Сетевые транспортные протоколы. TCP/IP. Адресация в сети Internet. Сетевые устройства. Повторитель. Концентратор. Мост. Коммутатор. Маршрутизатор. Принципы маршрутизации. Глобальная сеть Internet. Основные сервисы. Поиск информации в глобальной сети. Поисковые системы. Программные средства для математических расчетов и моделирования. Инженерное математическое программное обеспечение MathCAD. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений MATLAB. Основные возможности.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-

стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового

теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2); готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях (ПК-6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать:*

- архитектуру и основы функционирования вычислительных машин, локальных и глобальных компьютерных сетей;

*уметь:*

- использовать для решения профессиональных задач современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства, в т.ч. в задачах автоматизации технологических процессов;

*владеть:*

- навыками поиска необходимой информации;

- навыками применения прикладного программного обеспечения для инженерных расчетов и моделирования;

*демонстрировать способность и готовность:*

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетных единицы (108 академических часов).

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен.

Составитель Зиятдинов Р.Р., доцент кафедры автоматизации и управления

### **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б4. Иностранный язык в профессиональной сфере**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной сфере» в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования относится к базовой части Б.1 части цикла ФГОС ВО, осваивается на 1 курсе магистратуры и включена в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла ООП. Содержательное наполнение дисциплины опирается на знания, полученные магистрантами на уровне обучения по системе бакалавриата на дисциплинах «Иностранный язык», «Деловой иностранный язык» К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» тесно связана с изучением специальных дисциплин, таких как «Основы научных исследований», «Электрические разряды в газах», «Экономика предприятия», «Системы автоматизированного

проектирования», «Физические основы генерации высокоинтенсивных источников энергии» и др., параллельное преподавание которых позволяет студентам соотносить знания, получаемые в процессе изучения профессионального английского языка, с уже имеющимися знаниями по специальности, что повышает мотивацию к изучению языка и способствует реализации имеющихся у студентов познавательных потребностей.

## **2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является практическое владение разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении.

## **3. Структура дисциплины**

« Working internationally. Power for life. Office conversation. Business and business organization. ».  
« Technology and gadgets: Robo Dog. Handling customer enquires. Learning styles. Asking for and giving help. Learning a language ».  
« Job swap. Tourist attraction. Jobs and personal development. Health and feeling ill. Accomodation. »  
« From Mexico to Germany. Globalisation. Products and services. People. Trade and the economy, « Here is the news. The news and news media. Executive search. Taking part in a job interview.», « The coffee business. Intelligent skills. Products. Professional communication: Telephoning –handling complaints », « In the restaurant: discussing business issues That’s entertainment. Describing a process ». Changing culture. The customer is always right. Talking about decisions. Discussing plans. Customer service.

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

В соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности выпускник со степенью «магистр» по специальности 13.04.02 должен обладать следующими компетенциями:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: 1. грамматический материал, предъявляемый по темам в виде наглядных примеров, сопровождающихся краткими правилами-инструкциями и активизирующийся в упражнениях практического характера; 2. 1200 ЛЕ по экономической тематике и деловому общению в рамках изучаемых тем.

уметь: 1. говорить с правильным произношением, правильно читать, соблюдать интонацию и ритм; 2. адекватно употреблять следующие формулы и клише для осуществления делового общения на ИЯ

владеть:

-навыками практического употребления грамматических структур, необходимых и достаточных для коммуникативной компетенции.

-формулами представления себя, приветствия, знакомства, прощания, отказа и согласия, выражения мнения, убеждения, побуждения к выражению мнения, заключения;

- клише для деловой корреспонденции;

- типичными фразами для телефонных разговоров, интервью, презентаций;

- общими разговорными формулами.

демонстрировать способность и готовность: применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции ОПК-3:

Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа)(очная форма обучения).

( 68 академических часов)( заочная форма обучения)

## **6. Формы контроля**

Итоговая аттестация — зачет (очная форма обучения)

экзамен (заочная форма обучения).

Составитель Архипова И.В., доцент кафедры иностранных языков

## **Аннотация рабочей программы к учебной дисциплине**

### **Б1.Б.4 «Менеджмент инноваций»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.4). Осваивается на втором году обучения (4 семестр). Для изучения данной дисциплины студент должен обладать входными знаниями, умениями и способностями, которые приобретаются при изучении следующих дисциплин бакалаврской подготовки «Экономическая теория», «Основы менеджмента».

#### **2. Цель изучения дисциплины**

Курс направлен на формирование у студентов системных экономических знаний, навыков владения методами научного решения проблемных вопросов управления инновационными процессами, умений и навыков, достаточных для будущей профессиональной деятельности.

#### **3. Структура дисциплины**

Основные понятия инноваций, инновационного менеджмента. Управление инновационным проектом. Оценка эффективности инноваций. Финансирование инновационной деятельности. Информационное обеспечение инноваций. Инновационная деятельность в России и за рубежом.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

- готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ (ПК-8);
- способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений (ПК-9).

В результате освоения дисциплины специалист должен:

*знать:* роль, функции и задачи инновационного менеджера в современной организации; способы и методы внедрения технологических и продуктовых инноваций; методические основы формулирования бизнес-идеи; теоретические основы разработки бизнес-планов.

*уметь:* обосновывать решения в области финансирования; выбирать соответствующие способы и методы для внедрения технологических и продуктовых инноваций; находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею; разрабатывать бизнес-планы создания и развития новых организаций.

*владеть:* владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работ с компьютером, как средством управления информацией; владеть методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

#### **Формы контроля – зачёт.**

Составитель: Машкова Е.В.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б1.Б.5 «Теория и алгоритмы решения изобретательских задач»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части учебного плана подготовки магистров по

направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергоменеджмент». Осваивается на первом курсе, предусмотрены лекции и практические занятия. Рассматриваемые в ходе изучения курса методы и алгоритмы решения изобретательских задач позволяют студентам-магистрантам максимально использовать накопленный научно-технический потенциал для решения практических задач, связанных с интеллектуальной собственностью, умением формулировать технические противоречия и разрешать их. Дисциплина обеспечивает знание основ теории и алгоритмов решения изобретательских задач (ТиАРИЗ), теоретической базой которой являются законы развития технических систем; умение пользоваться инструментами ТиАРИЗ при поиске решений изобретательских задач и умение осознанно генерировать идеи по совершенствованию и улучшению технических систем, используемых и создаваемых в том числе в области теплоэнергетики.

### **2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Теория и алгоритм решения изобретательских задач» является развитие навыков информационно-аналитической профессиональной деятельности, навыков по системному анализу технических систем, развитие творческого подхода к решению нестандартных технических задач и овладение методологией поиска решений в виде программы планомерно направленных действий, создание методологической основы для подготовки конструкторских и технологических научных решений, составляющих основу инновационного проекта; формирование цельного понимания проблем в области управления инновациями.

### **3. Структура дисциплины**

Техническая литература, справочники, научные издания, другие источники информации. Экономическая и общественно-политическая актуальность инновационной деятельности на машиностроительных предприятиях. Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач в области машиностроения. Психология творчества специалиста как инструмент разработки продуктовых и технологических инноваций в машиностроении. Развитие творческого воображения при решении изобретательских задач. Базовые понятия теории решения изобретательских задач. Технический объект, техническая система. Законы развития технических систем. Изобретательская задача. Идеальность в теории решения изобретательских задач. Идеальная машина. Идеальный конечный результат. Неравномерность развития технических систем. Противоречия.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1); способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2); способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7); готовность к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основы инновационной деятельности, сущность продуктовых и технологических инноваций в промышленном и гражданском строительстве;
- положения психологии творчества, методы организации творческой деятельности;
- неалгоритмические методы преодоления психологической инерции и стимулирования управляемого творческого воображения;
- алгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса;

#### **уметь:**

- приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий;

- формулировать идеальный конечный результат, техническое и физическое противоречия в технической системе;
- выполнять поиск наиболее эффективного решения задачи с помощью алгоритма решения изобретательских задач;
- пользоваться Таблицей выбора типовых приемов устранения технических противоречий (Матрицей Альтшуллера);
- осознанно генерировать идеи по совершенствованию и улучшению технической системы.

**владеть:**

- методологией поиска решений изобретательских задач в виде программы планомерно направленных действий (алгоритма);
- типовыми приемами устранения технических и физических противоречий;
- методом выполнения вещественно-полевого анализа системы;
- методикой поиска наиболее сильного решения задачи с использованием физических, химических и геометрических эффектов и банка примеров использования эффектов из информационного фонда ТРИЗ.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часа).

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация - экзамен

Составитель: Шибаков В.Г., профессор

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.Б.6 «Основы научных исследований»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится базовой части программы магистратуры ФГОС ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (Б1.Б.6). Осваивается на 1 курсе (2 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Системы автоматизированного проектирования», «Информационные технологии в теплоэнергетике».

**2. Цели изучения дисциплины**

«Основы научных исследований» является дисциплиной, в которой даются основные сведения о методологических основах познания и творчества, экспериментальных и теоретических исследований, порядке проведения научных исследований.

Основная цель преподавания дисциплины «Основы научных исследований» состоит в расширении научно-технического кругозора студентов в области методологических основ познания и творчества, экспериментальных и теоретических исследований с привитием им навыков самостоятельной творческой деятельности в разных формах при обучении в вузе.

**3. Структура дисциплины**

Введение. Понятие о науке, классификация и структура научно-исследовательских работ. Организация научно-исследовательской работы. Проблема, как объективная необходимость нового знания. Выбор научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Теоретические исследования. Методы теории моделирования в научно-технических исследованиях. Применение ЭВМ в научно-технических исследованиях.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями: ОПК-1- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; ОПК-2 - способностью применять

современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; ПК-7 - способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** современные естественнонаучные и прикладные задачи электроэнергетики и электротехники, методы и средства их решения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и других видах профессиональной деятельности; технологии и средства обработки информации и оценки результатов применительно к решению профессиональных задач.

**Уметь:** находить нестандартные решения профессиональных задач, применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов.

**Владеть:** современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, навыками оформления, представления и защиты результатов решения профессиональных задач на русском и иностранном языках.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы, 144 часа.

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель: к.т.н, доцент Д.А. Башмаков

### **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

#### **Б1.Б.7 ПСИХОЛОГИЯ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры.** Данная дисциплина относится к базовой (общеобразовательной) части ФГОС ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (Б1.Б.7). Осваивается на 1 курсе (2 семестр). Логически и содержательно-методически данный курс взаимосвязан с базовым курсом «Психология». Изучение данной дисциплины необходимо для более четкой ориентации в избранной профессии, усиления мотивации к ее освоению и выбора специализации студентами магистрами.

#### **2. Цель изучения дисциплины**

**Цель** освоения дисциплины (модуля) «Психология научного творчества» – сформировать представление об основных закономерностях развития научно-технического творчества, психологических основах эвристики, наиболее распространенных методах поиска новых технических решений.

**3. Структура дисциплины** Основные понятия психологии научного творчества. Параметры личности ученого. Конструкторско-технические задачи. Традиционные и нетрадиционные методы технического творчества. Исследование творческих способностей. Приборное исследование: Активациометр АК-9. Факторы, приводящие к успеху научно карьеры. Исследование личностных особенностей. Анализ подходов к творчеству с помощью анализа высказываний известных изобретателей и деятелей науки

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины формируются компетенции: ОК-2 - способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения; ОК-3 - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; ПК-17 - способностью владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности; ПК-20 - способностью организовать работу по повышению профессионального уровня работников.



## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет

Составитель – к.п.н., доцент Бурганова Н.Т.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.1 Инженерное проектирование систем энергообеспечения**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Данная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части Б1.В.ОД.1 учебного плана ФГОСЗ+ ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергоменеджмент». Осваивается на 1-м курсе (1 семестр).

Для успешного освоения курса требуются знания по таким дисциплинам как «САПР», «Источники и системы теплоснабжения предприятий» и др.

### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью преподавания дисциплины является привитие студентам знаний по проектированию энергетических систем и умение владеть современными средствами проектирования.

### **3. Структура дисциплины**

Проектирование сооружений и подбор оборудования энергообеспечения предприятий. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Присоединение систем потребления теплоты к тепловым сетям. Оборудование, трубопроводы, арматура и тепловая изоляция. Тема 2. Проектирование энергетических систем. Водоподготовка. Отопление, вентиляция, водопровод и канализация. Электроснабжение и электрооборудование. Проектирование тепловых пунктов в спецусловиях. Автоматизация и контроль. Дополнительные требования к проектированию тепловых пунктов в особых природных и климатических условиях строительства. Применение средств САПР при проектировании.

### **4. Требования к результатам освоения.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

подготовка заданий на разработку проектных решений, определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем;

составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;

организационно-управленческая деятельность:

организация работы коллектива исполнителей, определение порядка выполнения работ; поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке,

производственно-технологическая деятельность:

обеспечение бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, электрических и тепловых сетей, газо- и продуктопроводов;

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Профессиональные:

ПК-1 способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению

эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов

ПК-2 способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования

## **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

Очное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часа.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен в 1 семестре.

Заочное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часа.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен в 2 курсе..

Составитель: Галиакбаров А.Т., доцент каф ВПА

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ОД.2 «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базового блока вариативной части цикла ФГОС ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (Б.1.В.ОД.2). Осваивается на 1 курсе (2 семестр) очного обучения и на 1 курсе заочного обучения.

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Энергосберегающая техника и технологии», «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Эксплуатация теплоэнергетических установок».

### **2. Цели изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике» состоит в том, чтобы дать представление магистру теплоэнергетику о составе и принципах работы современных систем автоматического управления технологическими процессами. Основной задачей изучения дисциплины является ознакомление с принципами рационального управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.

### **3. Структура дисциплины**

Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Утилизация теплоты низкотемпературных дымовых газов. Энергосбережение при выработке электроэнергии.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями: ПК-1 способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов; ПК-2 способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования; ПК-3 способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства; ПК-4 готовностью к обеспечению

бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов; ПК-5 способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах; ПК-6 готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты; термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в тепло-технических установках; законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к энергетическим, теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам; основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основную номенклатуру технических материалов в теплоэнергетике, их структуру и свойства.

**Уметь:** анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; проводить гидравлический расчет трубопроводов; рассчитывать передаваемые тепловые потоки; проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД; рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкций тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов тепломассообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; разрабатывать проектную и рабочую документацию в соответствии с нормативными документами; пользоваться нормативными документами, регламентирующими нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии; управлять технологическими объектами промышленной теплоэнергетики и ЖКХ; самостоятельно анализировать научные публикации.

**Владеть:** основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определение параметров их работы, тепловой эффективности; основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования; способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением пакетов прикладных программ; основами современных методов проектирования и расчета теплоэнергетических систем; проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ; методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий; проблематикой и применением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

**Демонстрировать способность и готовность:**  
применять полученные знания на практике.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы, 108 часов.

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет (очная форма обучения), контрольная работа, зачёт (заочная форма обучения).

Составитель: к.т.н, доцент Д.А. Башмаков

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ОД.3 «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике»**

## **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части цикла ФГОС ВО по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (Б1.В.ОД.3). Осваивается на 2 курсе (3 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата и магистратуры: «Электротехника и электроника», «Теплотехника», «Физика» и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых категорий, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Энергосберегающая техника и технология».

## **2. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике» является формирование у студентов навыков по эффективному использования энергии на основе нормативно-правовой базы энергосбережения, по разработке и осуществлению мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

## **3. Структура дисциплины**

Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Утилизация теплоты низкотемпературных дымовых газов. Энергосбережение при выработке электроэнергии.

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями: ПК-1 способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов; ПК-2 способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования; ПК-3 способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства; ПК-5 способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы использования природных ресурсов, энергии и материалов.
- правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ.

Уметь:

- умеет применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.
- умеет применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умеет применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

Владеть:

- проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий;
- проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем в объеме, достаточном для практического участия в их освоении.

Демонстрировать способность и готовность:  
применять полученные знания на практике.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетные единицы, 180 часов.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен (очная форма обучения), зачёт (заочная форма обучения).

Составитель: к.т.н, доцент Самигуллин А.Д.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.4 «Энергоснабжение предприятий»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части базового блока Б1 учебного плана ФГОС3+ ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергоменеджмент». Осваивается на 1, 2-м курсе ( 1, 2 и 3 семестр).

Для успешного освоения курса требуются знания по таким дисциплинам как математических и естественных, и профессиональных циклов как «Физика», «Гидрогазодинамика», «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Тепломассообменное оборудование предприятий».

### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Энергоснабжение предприятий» является получение необходимых практических и теоретических знаний в проектировании и надежной эксплуатации систем теплоснабжения промышленных предприятий при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов, формирование у студентов теоретических знаний об источниках теплоснабжения предприятий

### **3. Структура дисциплины**

Введение. Классификация тепловой нагрузки теплопотребителей. Тепловые потери помещения. Теплопотеря теплопередачей через наружные ограждения. Теплопотеря инфильтрацией Воздушные тепловые завесы. Внутренние тепловыделения в помещении. Расчет тепловой мощно-сти на вентиляцию помещений Круглогодовая нагрузка теплопотребителей. Расчет тепловой мощности на горячее водоснабжение бытовых теплопотребителей. Расчет тепловой мощности на горячее водоснабжение промышленными теплопотребителями. Расчет тепловой мощности, отпускаемой промышленным паром. Расчет тепловой мощности, потребляемой системами кондиционирования воздуха. Гидравлический расчет паро-, водо- и конденсатопроводов; выбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов Централизованное теплоснабжение; тепловые сети. Гидравлический расчет тепловых сетей. Расчет паропровода. Расчет водяных сетей. Расчет мощности тепловых потерь теплопроводом. Расчет толщины тепловой изоляции. Расчет гидравлического режима водяных тепловых сетей. Закрытые водяные тепловые сети. Открытые водяные тепловые сети. Расчет потокораспределения в сети, питаемой от нескольких источников. Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения. Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения. Промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования. Энергетические, экономические и экологические характеристики котельных.

Тепловые схемы и их расчет; методы выбора основного и вспомогательного оборудования. Теплоэлектроцентралы промышленных предприятий: назначение, классификация; Энергетические, экономические и экологические характеристики котельных; теплоэлектроцентралы промышленных предприятий: назначение, классификация; методика определения энергетических показателей теплоэлектроцентралей (ТЭЦ). Методика определения энергетических показателей теплоэлектроцентралей (ТЭЦ). Методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ; выбор ее оборудования; утилизационные котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии; схемы, режимы работы, определение технико-экономических показателей. Расчет тепловых схем. Схема ЦТП; выбор ее оборудования. Схема ИТП. Расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с за-водскими и районными котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими станциями. Использование математического моделирования для расчета систем теплоснабжения. Применение программ Zulu-Hydro и Zulu-Thermo при расчете систем теплоснабжения. Имитационное моделирование в среде Star-CCM+.

#### **4. Требования к результатам освоения.**

Задачи изучения дисциплины заключаются в творческом усвоении:

- методов определения потребности предприятий в теплоте пара и горячей воды на техно-логические и сантехнические нужды;
- схем, состава оборудования и режимов работы современных и перспективных источников теплоснабжения предприятий;
- способов и схем эффективного использования ВЭР предприятий для выработки теплоносителей;
- принципов и методов построения и регулирования систем теплоснабжения;
- правил технической эксплуатации оборудования систем теплоснабжения;

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Профессиональные:

ПК-1 способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов

ПК-2 способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования

ПК-5 способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах

ПК-6 готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях

ПК-10 готовностью к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единицы, 396 часа.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет в 2 семестре, экзамен в 1, 3 семестре. Курсовая работа в 3 семестре

Заочное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единицы, 396 часа.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет на 2 курсе, экзамен на 3 курсе

.Составитель: Галиакбаров А.Т., доцент каф ВПА

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.5 ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И ПАСПОРТИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части цикла ФГОС ВО по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (Б1.В.ОД.5). Осваивается на 2 курсе (4 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата и магистратуры: «Электротехника и электроника», «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике», «Энергоснабжение предприятий» и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых категорий, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Энергетическое обследование и паспортизация объектов энергетики».

### **2. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Энергетическое обследование и паспортизация объектов энергетики» является изучение методов анализа эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии, методов и средств проведения энергетического аудита, состава, содержания и способов составления энергетического паспорта промышленного предприятия.

### **3. Структура дисциплины**

Тема 1. Основы энергосбережения. Актуальность повышения энергоэффективности, Основные термины и определения. Определение основных понятий в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Тема 2. Общая методология проведения энергетических обследований. Нормативная база. Целевые установки, задачи и виды энергетических обследований. Общая методология проведения энергоаудита.

Тема 3. Правила заполнения энергетического паспорта потребителя энергетических ресурсов. Заполнение форм энергетического паспорта по приложению № 1-23

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующей компетенцией:

способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1)

способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать принципы использования природных ресурсов, энергии и материалов.

Знать правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ.

Уметь применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и

стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

Уметь применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умеет применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

Владеть проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий;

Владеть проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем в объеме, достаточном для практического участия в их освоении.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы, 144 часа.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен, зачет

Составитель: старший преподаватель Самигуллин А.Д.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.1. Защита интеллектуальной собственности**

### ***1. Место дисциплины в структуре ОПОП.***

Дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 13.04.01. Теплоэнергетика и теплотехника и осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

### ***2. Цель изучения дисциплины***

Целью освоения дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» является сформирование представления о сущности и особенностях интеллектуальной собственности, механизме правового регулирования и защиты прав владельцев интеллектуальной собственности; приобретение навыков изучения, применения и реализации норм права; получение знаний, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных нормативных правовых актов в сфере регулирования деятельности по правовому обеспечению прав авторов, а также правового режима различных категорий интеллектуальной собственности;
- формирование представлений о современной системе нормативно правовых актов в сфере интеллектуальной собственности;
- обеспечить глубокое усвоение бакалаврами сущности и содержания институтов интеллектуальной собственности, основных категорий и понятий;
- использовать полученные знания в ходе практической деятельности, осуществляя защиту законных прав авторов на основе действующего законодательства и правоприменительной практики.

### ***3. Структура дисциплины***

Общие понятия об интеллектуальной собственности. Авторское право, его значение. Защита авторских и смежных прав. Патентное право. Права на другие объекты промышленной собственности. Защита прав авторов и патентообладателей. Экономические



санкции при нарушении прав владельцев интеллектуальной собственности. Правовая охрана средств индивидуализации участников гражданского оборота и производимой продукции (работ, услуг). Договорные обязательства в сфере интеллектуальной собственности.

#### ***4. Требования к результатам освоения дисциплины.***

В результате изучения курса студент **должен:**

##### ***Знать:***

знать:

- сущность и содержание основных понятий, категорий, институтов, правовых статусов субъектов, правоотношений в области гражданского права, а именно интеллектуального права;

– законы об охране объектов интеллектуальной промышленной собственности, об ответственности за нарушение прав владельцев охраняемых объектов интеллектуальной промышленной собственности;

- положения об охраняемых объектах (патентах и свидетельствах), выдаваемых на объекты интеллектуальной промышленной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки);

уметь:

- оперировать юридическими понятиями и категориями; анализировать юридические факты и возникающие в связи с ними правовые отношения;

- анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы, принимать решения и совершать юридические действия в точном соответствии с законом;

- использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности;

владеть:

- юридической терминологией;

- навыками работы с правовыми актами;

- навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений, являющихся объектами профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины формируются следующие виды компетенции:

Общекультурные компетенции: способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

#### ***5. Общая трудоемкость дисциплины***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часов).

##### ***Формы контроля***

Итоговая аттестация – зачет (1 семестр).

Составитель: доцент, к.ю.н. Гильманов И.М., преподаватель кафедры «Гражданского права и гражданского процесса».

### **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.1.2 «Патентование»**

#### ***1. Место дисциплины в структуре ОПОП.***

Дисциплина входит в цикл профессиональных дисциплин и относится к вариативной части, дисциплина по выбору.

Курс «Патентование» направлен на изучение основ права, вопросов, связанных с содержанием различных гражданско-правовых договоров, авторских договоров, особо обращается внимание на правила заключения договоров, внесения в их содержание

изменений и случаи расторжения договоров, рассматриваются различные виды договоров. «Патентоведение» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими общепрофессиональными дисциплинами, как «Экономика отрасли», «История», «Философия», «Информатика» и др.

## **2. Цель изучения дисциплины**

Цель преподавания дисциплины: овладение будущими работниками теоретическими знаниями и практическими навыками по основам права, различным аспектам правового регулирования вопросов из области патентного права.

## **3. Структура дисциплины**

Патентное право. Защита авторских и смежных прав. Защита авторских и смежных прав. Защита прав авторов и патентообладателей. Правовая охрана средств индивидуализации участников гражданского оборота и производимой продукции (работ, услуг).

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Бакалавр по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций.

Общекультурные: способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

*знать*: сущность и содержание основных понятий, категорий, институтов, правовых статусов субъектов, правоотношений в области гражданского права, а именно интеллектуального права;

– законы об охране объектов интеллектуальной промышленной собственности, об ответственности за нарушение прав владельцев охраняемых объектов интеллектуальной промышленной собственности;

- положения об охраняемых объектах (патентах и свидетельствах), выдаваемых на объекты интеллектуальной промышленной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки.

*уметь*: - оперировать юридическими понятиями и категориями; анализировать юридические факты и возникающие в связи с ними правовые отношения;

- анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы, принимать решения и совершать юридические действия в точном соответствии с законом.

*владеть*: юридической терминологией; навыками работы с правовыми актами; навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений, являющихся объектами профессиональной деятельности.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет.

Составитель: доцент, к.ю.н. Гильманов И.М., преподаватель кафедры «Гражданского права и гражданского процесса».

## **Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.2.1**

### **«Теория вероятностей и математическая статистика»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина (Б1.В.ДВ.2.1) относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы как дисциплина по выбору.

Осваивается для очной формы обучения на 2 курсе (3 семестр), для заочной формы обучения на 3 курсе (5 семестр).

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, полученные при изучении дисциплин «Математика», «Математическая логика и теория алгоритмов».

Знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, потребуются при освоении дисциплин «Проектирование информационных систем», «Технологии программирования, для выполнения выпускной квалификационной работы.

## **2. Цели освоения дисциплины**

Создание у студентов основ широкой теоретической подготовки в области проектирования автоматизированных информационных систем, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования разнообразных принципов в области информатики и вычислительной техники. Формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ применимости различных понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования. Усвоение основных законов, принципов и методов. Выработка у студентов приёмов и навыков решения конкретных задач из разных областей информатики и вычислительной техники. Выработка у студентов навыков проведения экспериментальных исследований.

## **3. Структура дисциплины**

Комбинаторика; Введение в теорию вероятностей (ТВ); Вероятность случайного события, её определения; Основные теоремы и формулы для вероятностей случайных событий; Случайные величины; Предельные теоремы ТВ; Введение в математическую статистику; Предварительная обработка данных; Статистическое оценивание.

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

способен к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);

способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7).

В результате освоения данной дисциплины студент должен знать:

- основы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики; уметь:
- применять методы теории вероятностей и математической статистики для оптимизации решения профессиональных и управленческих задач; владеть:
- навыками применения современного математического инструментария; методикой построения, анализа и применения математических моделей.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

## **6. Форма промежуточного контроля**

Промежуточная аттестация - для очной формы зачет в 3 семестре; для заочной формы обучения зачет в 5 семестре

Составитель: доцент Л.Б. Мингалеева.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.2.2**

### **«Искусственный интеллект»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина (Б.1.В.ДВ.3.2) относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы и к дисциплинам по выбору.

Осваивается для очной формы обучения на 1 курсе (1 семестр), для заочной формы обучения на 1 курсе.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, полученные при изучении предусмотренных образовательной программой дисциплин «Основы научных исследований», «Вычислительные системы».

## **2. Цели изучения дисциплины**

Создание у студентов основ широкой теоретической подготовки в области принципов организации и функционирования интеллектуальных систем, позволяющей будущим магистрам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования разнообразных принципов в области представления знаний. Формирование у студентов научного мышления, методов планирования решения задач, приобретения и формализации знаний, получение моделей представления знаний с помощью экспериментальных или математических методов исследования. Обобщение и классификация знаний. Выработка у студентов приёмов и навыков решения конкретных задач из разных областей информатики и вычислительной техники, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи. Ознакомление студентов с современными системами представления знаний и инструментальными средствами для разработки интеллектуальных систем. Выработка у студентов навыков проведения экспериментальных исследований.

## **3. Структура дисциплины**

Основные понятия. Нечеткая логика. Нейронные сети. Метод прецедентов. Экспертные системы. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта.

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями: ОПК-4 способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности; ПК-6 способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- модели представления и методы обработки знаний, системы принятия решений;
- методы оптимизации и принятия проектных решений.

уметь:

- разрабатывать математические модели процессов и объектов методами их исследования, выполнять их сравнительный анализ.

владеть:

- способами формализации интеллектуальных задач с помощью языков искусственного интеллекта;
- методами управления знаниями;
- методами научного поиска.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы, 144 часа.

## **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен (очная форма), контрольная работа, экзамен (заочная форма).

Составитель: к.т.н, доцент Д.А. Башмаков

### **Б1.В.ДВ.3.1 «Надежность систем энергообеспечения»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части цикла ФГОС ВО по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (Б1.В.ДВ.3.1). Осваивается на 1 курсе (1 семестр).

Дисциплина «Надежность систем энергообеспечения» входит в базовую (общепрофессиональную) часть цикла подготовки магистров по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника». Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ООП выражается в следующем. Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика (общий курс); спецглавы математики, физика (общая), физика специальная, химия (общая).

#### **2. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины по направлению подготовки 13.04.01 «Надежность систем энергообеспечения», является изучение теоретических основ расчета, обеспечения и оптимизации надежности и безопасности теплоэнергетического оборудования систем энергообеспечения промышленных предприятий. Должны быть получены знания по методам расчета, обеспечения и оптимизации показателей надежности теплоэнергетических установок и систем энергообеспечения. Практические занятия направлены на закрепление теоретических знаний применительно к решению конкретных задач расчета и обеспечения надежности и безопасности систем энергообеспечения.

#### **3. Структура дисциплины**

Надежность в энергетике. Основные понятия и определения. Система задач по расчету и обеспечению показателей надежности систем энергообеспечения промышленных предприятий и городов. Критерии надежности. Единичные, комплексные и интегральные показатели надежности, методы расчета. Вспомогательные методы решения задачи оптимизации.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать профессиональной компетенцией: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

В результате освоения данной дисциплины студент должен: знать: основные положения теории надежности в энергетике, методы расчета единичных и комплексных показателей надежности теплоэнергетических установок и систем, методы нормирования показателей надежности систем энергообеспечения, методы повышения и обеспечения нормированных значений показателей надежности. Уметь: проводить расчеты единичных и комплексных показателей надежности, обосновывать мероприятия по повышению надежности систем энергообеспечения, проводить экономическую оценку эффективности систем энергообеспечения. Владеть: основами теории надежности в энергетике, методами и способами повышения надежности, методами экономического обоснования способов повышения надежности систем энергообеспечения..

#### **5. Общая трудоёмкость дисциплины.**

4 зачётных единицы (144 академических часа).

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен.

Составитель: Звездин В.В., профессор кафедры ВПА.

### **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

#### **Б1.В.ДВ.3.2 «Теория инженерного эксперимента»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части цикла ФГОС ВО по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (Б1.Б.11). Осваивается на 1 курсе (1 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата и магистратуры: «Высшая математика», «Электротехника и электроника», «Теплотехника», «Физика» и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых категорий, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Теория инженерного эксперимента».

## **2. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Теория инженерного эксперимента» является формирование у студентов навыков по эффективному использованию методов экспериментальных исследований, которая позволит будущим специалистам решать в своей повседневной деятельности актуальные задачи науки и практики, понимать написанные на современном научном уровне результаты других исследований и тем самым совершенствовать свои профессиональные навыки.

Основными задачами дисциплины являются: ознакомление студентов с ролью теории инженерного эксперимента в современной жизни, с анализом свойства объекта в реальных условиях, решать задачи его управления. В инженерной практике основное содержание эксперимента должно представляться числом или количественными зависимостями реальных задач; обучение студентов теоретическим основам курса; привитие практических навыков математического моделирования реальных естественнонаучных и технических задач.

## **3. Структура дисциплины**

Введение в экспериментальные исследования. Классификация видов экспериментальных исследований. Предварительная обработка данных. Статистическое оценивание. Проверка статистических гипотез. Исследование взаимосвязей случайных величин. Оптимизационные задачи дискретного типа: линейное программирование. Погрешности результатов экспериментальных исследований. Методы планирования экспериментов. Логические основы

## **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать профессиональной компетенцией: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

В результате освоения данной дисциплины студент должен: знать: основные понятия и методы теории инженерного эксперимента; методы решения оптимизационных задач; систему операций и воздействий на объект, предназначенных для получения информации об объекте, уметь: использовать математические методы в решении профессиональных задач; владеть: методами математической статистики, линейного программирования; исключать влияние внешних (случайных факторов); контролировать ход эксперимента; применять современные методы уменьшения числа переменных, поскольку это упрощает его работу и делает ее более экономичной; анализировать получаемые результаты и давать их интерпретацию, поскольку без этого решающего этапа весь процесс не имеет смысла планирование, проведение и анализ всех экспериментов.

## **5. Общая трудоёмкость дисциплины.**

4 зачётных единицы (144 академических часа).

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация – экзамен.

Составитель: Звездин В.В., профессор кафедры ВПА.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Физическое моделирование и конструирование сложных тепломассообменных систем»**

### **1 Цели освоения дисциплины**

Цель преподавания дисциплины состоит в изучении средств и методов физического моделирования и конструирования тепломассообменного оборудования. Задачей курса является формирование у магистров умения выделять определяющие процессы и элементы в технологическом оборудовании, навыков анализа методов повышения эффективности работы тепломассообменных установок и их применения..

### **2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору части Б1.В.ДВ.4 учебного плана ФГОС3+ ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергоменеджмент». Осваивается на 2-м курсе (3 семестр).

### **3. Структура дисциплины**

Краткое содержание дисциплины Физическое моделирование тепломассообменных процессов: теоретические основы. Основные процессы, протекающие в технологическом оборудовании. Теоретические основы тепломассопереноса и гидродинамики. Математическое описание процессов тепломассообмена. Математическое описание движения жидкости в сложных системах. Применение физического моделирования для решения инженерных задач. Алгоритмы проведения упрощённого физического моделирования тепломассообменных процессов. Методы упрощённого физического моделирования: фрагментационный метод. Алгоритм проведения расчёта. Построение геометрической модели. Задание граничных условий. Интерпретация, анализ, графическое представление выходных данных. Алгоритмы проведения физического моделирования сложных тепломассообменных процессов. Алгоритм проведения расчёта. Построение усложнённой геометрической модели. Задание граничных условий. Интерпретация, анализ, графическое представление выходных данных.

### **4. Требования к результатам освоения.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

подготовка заданий на разработку проектных решений, определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем;

умения выделять определяющие процессы и элементы в технологическом оборудовании, навыков анализа методов повышения эффективности работы тепломассообменных установок и их применения;

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Профессиональные:

ПК-7 способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях

### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

Очное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет в 3 семестре.

Заочное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет на 2 курсе.

Составитель: Галиакбаров А.Т., доцент каф ВПА

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.4.2 «Методы оптимизации инженерных решений»**

### **1 Цели освоения дисциплины**

Цель преподавания дисциплины состоит в изучении средств и методов оптимизации инженерных решений. Задачей курса является формирование у магистров умения выделять определяющие процессы и элементы в технологическом оборудовании, навыков анализа методов повышения эффективности работы теплообменных установок и их применения.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору части Б1.В.ДВ.4.2 учебного плана ФГОСЗ+ ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергоменеджмент». Осваивается на 2-м курсе (3 семестр).

## **3. Структура дисциплины**

Краткое содержание дисциплины Физическое моделирование теплообменных процессов: теоретические основы. Основные процессы, протекающие в технологическом оборудовании. Теоретические основы теплопереноса и гидродинамики. Математическое описание процессов теплообмена. Математическое описание движения жидкости в сложных системах. Применение физического моделирования для решения инженерных задач. Алгоритмы проведения упрощенного физического моделирования теплообменных процессов. Методы упрощенного физического моделирования: фрагментационный метод. Алгоритм проведения расчёта. Построение геометрической модели. Задание граничных условий. Интерпретация, анализ, графическое представление выходных данных. Алгоритмы проведения физического моделирования сложных теплообменных процессов. Алгоритм проведения расчёта. Построение усложнённой геометрической модели. Задание граничных условий. Интерпретация, анализ, графическое представление выходных данных.

## **4. Требования к результатам освоения.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

подготовка заданий на разработку проектных решений, определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем;

умения выделять определяющие процессы и элементы в технологическом оборудовании, навыков анализа методов повышения эффективности работы теплообменных установок и их применения;

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Профессиональные:

ПК-7 способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях

## **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

Очное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет в 3 семестре.

Заочное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет на 2 курсе.

Составитель: Галиакбаров А.Т., доцент каф ВПА

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.5.1 «Решение задач теплопереноса современными программными средствами»**

### **1 Цели освоения дисциплины**



Цель преподавания дисциплины состоит в изучении подходов и методов моделирования и численного решения задач тепломассопереноса на базе современных вычислительных средств.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору части Б1.В.ДВ.5.1 учебного плана ФГОСЗ+ ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергоменеджмент». Осваивается на 2-м курсе (3 семестр).

## **3. Структура дисциплины**

Краткое содержание дисциплины Физическое моделирование тепломассообменных процессов: теоретические основы. Основные процессы, протекающие в технологическом оборудовании. Теоретические основы тепломассопереноса и гидродинамики. Математическое описание процессов тепломассообмена. Математическое описание движения жидкости в сложных системах. Применение физического моделирования для решения инженерных задач. Алгоритмы проведения упрощённого физического моделирования тепломассообменных процессов. Методы упрощённого физического моделирования: фрагментационный метод. Алгоритм проведения расчёта. Построение геометрической модели. Задание граничных условий. Интерпретация, анализ, графическое представление выходных данных. Алгоритмы проведения физического моделирования сложных тепломассообменных процессов. Алгоритм проведения расчёта. Построение усложнённой геометрической модели. Задание граничных условий. Интерпретация, анализ, графическое представление выходных данных

## **4. Требования к результатам освоения.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

подготовка заданий на разработку проектных решений, определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем;

умения выделять определяющие процессы и элементы в технологическом оборудовании, навыков анализа методов повышения эффективности работы тепломассообменных установок и их применения;

Задачей дисциплины является формирования у магистров практических навыков применения систем автоматического проектирования (САПР) на базе CAD-, CFD-, CAE-программ для решения прикладных и научных тепломассообменных задач в системах энергообеспечения предприятий.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Профессиональные компетенции

ПК-2 способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования

ПК-6 готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях

## **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

Очное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен в 3 семестре.

Заочное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет на 2 курсе.

Составитель: Галиакбаров А.Т., доцент каф ВПА

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.5.2 «Системный анализ энергосбережения на предприятиях»**

### **1 Цели освоения дисциплины**

Цель преподавания дисциплины состоит в изучении подходов системного анализа энергосбережения на предприятиях на базе современных вычислительных средств.

### **2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору части Б1.В.ДВ.5.2 учебного плана ФГОСЗ+ ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергоменеджмент». Осваивается на 2-м курсе (3 семестр).

### **3. Структура дисциплины**

Краткое содержание дисциплины Физическое моделирование тепломассообменных процессов: теоретические основы. Основные процессы, протекающие в технологическом оборудовании. Теоретические основы тепломассопереноса и гидродинамики. Математическое описание процессов тепломассообмена. Математическое описание движения жидкости в сложных системах. Применение физического моделирования для решения инженерных задач. Алгоритмы проведения упрощённого физического моделирования тепломассообменных процессов. Методы упрощённого физического моделирования: фрагментационный метод. Алгоритм проведения расчёта. Построение геометрической модели. Задание граничных условий. Интерпретация, анализ, графическое представление выходных данных. Алгоритмы проведения физического моделирования сложных тепломассообменных процессов. Алгоритм проведения расчёта. Построение усложнённой геометрической модели. Задание граничных условий. Интерпретация, анализ, графическое представление выходных данных

### **4. Требования к результатам освоения.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

подготовка заданий на разработку проектных решений, определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем;

умения выделять определяющие процессы и элементы в технологическом оборудовании, навыков анализа методов повышения эффективности работы тепломассообменных установок и их применения;

Задачей дисциплины является формирования у магистров практических навыков применения систем автоматического проектирования (САПР) на базе CAD-, CFD-, CAE-программ для решения прикладных и научных тепломассообменных задач в системах энергообеспечения предприятий.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Профессиональные компетенции

ПК-2 способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования

ПК-6 готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях

### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

Очное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен в 3 семестре.

Заочное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет на 2 курсе.  
Составитель: Галиакбаров А.Т., доцент каф ВПА