

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М.КОКОВА»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор  А.К. Апажев  
« 08 » 2015 г.



ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Направление подготовки**  
13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

**Направленность**  
«Энергообеспечение предприятий»

**Квалификация:** Магистр

**Нормативный срок обучения:** 2года

**Форма обучения:** очная

Нальчик 2015

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский аграрный университет им. В.М. Кокова» с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по указанному направлению подготовки, а также с учетом рекомендованной примерной основной профессиональной образовательной программы.

ОПОП определяет цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки. Она включает в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), производственной практик, НИР, календарный учебный график, методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии, а также другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

Основными пользователями ОПОП являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и студенты КБГАУ им.В.М. Кокова; государственные экзаменационные комиссии; объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

## Оглавление

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова» по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

1.3. Общая характеристика вузовской основной профессиональной образовательной программы высшего образования магистратуры.

1.3.1. Миссия, цели и задачи ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

1.3.2 Срок освоения ОПОП ВО по направлению подготовки

1.3.3. Трудоемкость ОПОП ВО по направлению подготовки

1.4. Требования к абитуриенту.

### **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

2.1. Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

2.2. Объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

2.3. Виды профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

2.4. Задачи профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА КАК СОВОКУПНЫЙ ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

### **4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

4.1. Календарный учебный график подготовки магистров по направлению 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

4.2. Рабочий учебный план подготовки магистров по направлению 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) ОПОП магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

4.4. Программы практик и НИР.

- 4.4.1. Программа учебной практики.
- 4.4.2. Программы производственных практик.
- 4.4.3. Программа научно-исследовательской работы.

4.5. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП магистратуры.

#### **5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП ВО МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

5.1. Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП ВО магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

5.3. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в вузе в соответствии с ОПОП ВО магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

#### **6. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ (СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ) КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ.**

#### **7. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОПОП ВО МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.2. Фонды оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускников ОПОП магистратуры.

#### **8. ДРУГИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

#### **9. РЕГЛАМЕНТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ ОПОП ВО В ЦЕЛОМ И СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕЕ ДОКУМЕНТОВ**

**Приложение 1.** Календарный учебный график.

**Приложение 2.** Рабочий учебный план.

**Приложение 3.** Аннотации рабочих программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей).

**Приложение 4.** Аннотации учебных и производственных практик.

**Приложение 5.** Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Приложение 6.** Государственная итоговая аттестация.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова» по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».**

Основная образовательная программа магистратуры реализуемая ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова» по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению подготовки (ФГОС ВО), а также с учетом рекомендованной примерной основной профессиональной образовательной программы.

Основная профессиональная образовательная программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по направлению подготовки и включает в себя: учебный план, график учебного процесса, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), программы производственной практик, НИР и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

**1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».**

Нормативную правовую базу разработки ОПОП ВО магистратуры составляют:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- федеральные законы Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта (с изменениями на 29 июля 2013 года)» (от 1 декабря 2007 года № 309-ФЗ);

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.11.2014 № 1449;

- нормативно-методические документы Минобрнауки России;

- примерная Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ПрОПОП ВО) по данному направлению подготовки (носит рекомендательный характер);

- Устав ФГБОУ ВО «Кабардино - Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова».

**1.3. Общая характеристика вузовской основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования магистратуры.**

**1.3.1. Миссия, цели и задачи ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».**

Миссия ОПОП ВО направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» в КБГАУ им. В.М. Кокова - подготовка магистров для занятия должностей специалистов и руководителей с профильной направленностью «Энергообеспечение предприятий», способных к адаптации и успешному освоению смежных областей профессиональной деятельности, а также повышению квалификации, обучению по программам дополнительного образования в аспирантуре.

ОПОП магистратуры имеет своей целью документационное и методическое обеспечение реализации ФГОС ВО и, на этой основе, развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций, способствующих успешной деятельности по профилю подготовки.

Концепция ОПОП основана на компетентностном подходе к ожидаемым результатам высшего образования и ориентирована на решение следующих задач:

- направленность на многоуровневую систему образования;
- выбор студентами индивидуальных образовательных траекторий;
- практико-ориентированное обучение, позволяющее сочетать фундаментальные знания с практическими навыками по направлению подготовки;
- использование принципов модульной организации ОПОП;
- формирование готовности выпускников вуза к активной профессиональной и социальной деятельности.

В области воспитания целью ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» является:

- формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности, повышение их общей культуры.

В области обучения целью ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» является:

- формирование у выпускников компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования;
- формирование способности приобретать новые знания, психологической готовности к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности и обеспечение выпускника возможностью продолжения образования;
- обеспечение многообразия образовательных возможностей студентов, выбора индивидуальной программы образования;
- обеспечение подготовки специалистов, способных проявлять гибкость и активность в изменяющихся условиях рынка труда для областей деятельности, относящихся к их компетенции в производственной сфере.

### **1.3.2 Срок освоения ОПОП ВО по направлению подготовки**

Нормативный срок освоения ОПОП (для очной формы обучения), включая последипломный отпуск, составляет 2 года.

### **1.3.3. Трудоемкость ОПОП ВО по направлению подготовки**

Трудоемкость (в зачетных единицах) - 120 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики, НИР и время, отводимое на контроль качества освоения студентом Программы. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

### **1.4. Требования к абитуриенту.**

Абитуриент должен:

- иметь документ государственного образца о высшем профессиональном образовании;

- иметь склонность к научной и педагогической работе, обладать знаниями как в области гуманитарных (управленческих), так и математических наук, а также желанием их дальнейшего изучения;
- быть психологически устойчивым и нацелен в бедующей трудовой деятельности на работу в коллективе.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

**2.1. Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий»** включает:

- совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по применению теплоты, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

**2.2. Объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий»** являются:

- тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики, установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;

- паровые и водогрейные котлы различного назначения;

- реакторы и парогенераторы атомных электростанций;

- паровые и газовые турбины;

- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;

- установки по производству сжатых и сжиженных газов; компрессорные, холодильные установки; установки систем кондиционирования воздуха; тепловые насосы;

- химические реакторы, топливные элементы, электрохимические энергоустановки;

- установки водородной энергетики; вспомогательное теплотехническое оборудование; тепло- и массообменные аппараты различного назначения; тепловые и электрические сети;

- теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий;

- установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел; технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;

- топливо и масла;

- нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

**2.3. Виды профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий»** являются:

- расчетно-проектная и проектно-конструкторская;

- производственно-технологическая;

- научно-исследовательская;

- организационно-управленческая;

- педагогическая.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится магистр, определяются КБГАУ им. В.М. Кокова совместно с обучающимися, научно-

педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

**2.4. Задачи профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» являются:**

**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;
- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений;

**научно-исследовательская деятельность:**

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

**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;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;
- организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов;

**производственно-технологическая деятельность:**

- разработка мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции;
- обеспечение бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, электрических и тепловых сетей, газо- и продуктопроводов;
- определение потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовка обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения;

**педагогическая деятельность:**

- выполнение должностных обязанностей лаборанта (ассистента) при реализации образовательных программ в области профессиональной подготовки.

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА КАК СОВОКУПНЫЙ ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ»**



Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

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

способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);

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

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

**расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:** 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);

**производственно-технологическая деятельность:**

способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства (ПК-3);

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-4);

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

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

**научно-исследовательская деятельность:**

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 (ПК-7);

**организационно-управленческая деятельность:**

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);

готовностью к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию

выпускаемых изделий и объектов (ПК-10);  
**педагогическая деятельность:**  
готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки (ПК-11).

#### **4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

В соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 года №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры» и ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП регламентируется: учебным планом; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); другими материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами производственных практик и НИР; календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

##### **4.1. Календарный учебный график подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».**

В календарном учебном графике указывается последовательность реализации ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий», включая теоретическое обучение, практики, НИР, промежуточные и итоговую аттестации, а также каникулы. График пересматривается ежегодно. Календарный учебный график подготовки магистров прилагается (Приложение 1).

##### **4.2. Рабочий учебный план подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».**

При составлении учебного плана КБГАУ им. В.М. Кокова руководствовалась общими требованиями к условиям реализации основных образовательных программ, сформулированными в разделе 7 ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА от 24 ноября 2014 года №1449.

В учебном плане отображается логическая последовательность освоения циклов и разделов ОПОП (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик, НИР в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

В базовых частях учебных циклов указывается перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В вариативных частях учебных циклов КБГАУ им. Кокова В.М. самостоятельно формировало перечень и последовательность модулей и дисциплин с учетом рекомендаций соответствующей примерной ОПОП ВО. Рабочий учебный план прилагается (Приложение 2).

##### **4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) ОПОП магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».**

Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) определяют цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО, требования к ре-

зультатам освоения дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы, содержание дисциплины или разделов дисциплины, лабораторные, практики, НИР, примерные тематики курсовых работ и проектов, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, материально-техническое обеспечение дисциплин, методические рекомендации по организации изучения дисциплины. В Приложении 3 приводятся аннотации учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору студента, практик, НИР, итоговой государственной аттестации.

#### **4.4. Программы практик и НИР**

В соответствии с ФГОС ВО раздел основной профессиональной образовательной программы «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

##### **4.4.1. Программа учебной практики**

При реализации данной ОПОП ВО предусматривается учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Целью практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов- магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

##### **4.4.2. Программы производственных практик**

При реализации данной ОПОП ВО предусматриваются следующие виды производственной практики:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе: научно-исследовательская практика и педагогическая практика;
- преддипломная практика.

#### **Научно-исследовательская практика**

##### **Цели научно - исследовательской практики.**

Научно-исследовательская практика проводится с целью сбора, анализа и обобщения научного материала, разработки оригинальных научных предложений и научных идей для подготовки магистерской диссертации, получения опыта самостоятельной научно-исследовательской работы в области теплоэнергетики, электроэнергетики и энергосберегающих технологий.

В программу прохождения практики включается:

1. Ознакомление с организационно-штатной структурой предприятия (организации).
2. Ознакомление со сферами деятельности предприятия (организации).
3. Обоснование актуальности выбранной для исследования темы.
4. Постановка целей и задач исследования
5. Определение методов решения поставленной задачи.
6. Изучение литературы по теме диссертации
7. Сбор материалов для написания отчета по практике.
8. Выполнение практической части магистерской диссертации.

Целью научно-исследовательской практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов - магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

#### **Задачи научно - исследовательской практики.**

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации. Задачами научно – исследовательской практики являются: проведение исследований, сбор данных, параметров работы оборудования, математическое моделирование, и др. на объекте, на котором он проходит практику, изучить технические и экономические показатели объекта

За время научно-исследовательской практики студент должен в предварительном виде оформить магистерскую диссертацию.

#### **Педагогическая практика.**

##### **Цели производственной педагогической практики**

- ознакомление с поставкой учебной и учебно-методической работы на объекте практики, изучение нормативных документов по организации учебного процесса, правил внутреннего распорядка;

- ознакомление с учебными программами по направлению подготовки учащихся объекта в соответствии с проблемным полем деятельности магистранта;

- ознакомление с постановкой лекций, практических и лабораторных занятий на объекте, с организацией практик, учебно-научных исследовательских работ, курсового и дипломного проектирования;

- под руководством научного руководителя практики подготовка и проведение пробных занятий (лекция, практическое, лабораторное занятие), подготовка методической разработки по одной теме выбранного курса.

Место проведения практики – высшие и средние профессиональные учебные заведения соответствующего профиля.

##### **Задачи производственной педагогической практики:**

- системное творческое применение теоретических знаний полученных в процессе обучения;

- проверка степени готовности к самостоятельной педагогической деятельности;

- получение навыков самоанализа в процессе подготовки и проведения учебных занятий с целью формирования профессиональной научно-педагогической компетенции и обеспечения качества подготовки студентов.

Основные принципы проведения педагогической практики:

- соответствие содержания практики учебному плану подготовки магистров по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;

- соответствие цели, задач и содержания практики уровню подготовки магистрантов;

- участие магистрантов во всех видах профессиональной учебной деятельности преподавателей, осуществляющих руководство научно-педагогической практикой (разработка плана, содержание практических и семинарских занятий и их проведение, подбор специальной учебной и научной литературы, подготовка методических материалов для проведения занятий и т.п.).

#### **Преддипломная практика.**

**Цель преддипломной практики** – закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения, и применение их при решении конкретных задач в области теплоэнергетики.

##### **Задачи преддипломной практики:**

- изучение всех сторон деятельности предприятия;
- изучить характер, содержание и последовательность процесса проектирования теплоэнергетической системы;
- изучить состав, содержание и оформление проектной документации;
- сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации);
- анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- выявление совместно с руководителем вопросов, требующих индивидуальной проработки;
- деятельность по управлению проектами;
- проверка профессиональной готовности будущего магистра к самостоятельной трудовой деятельности.

Аннотации учебных и производственных практик прилагаются (Приложение 4).

#### **4.4.3. Программа научно-исследовательской работы**

**Целью научно-исследовательской работы** является получение сведений об основах научных исследований; приобретение навыков применения методов теоретических и экспериментальных исследований в инженерном деле, навыков выполнения обработки экспериментальных данных.

**Задачами научно-исследовательской работы** является:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.
- изучить основные понятия, классификацию и сущность методов исследования;
- овладеть знаниями и навыками планирования экспериментов, наблюдений и учета результатов в экспериментах по;
- изучить особенности применения статистических методов анализа результатов экспериментов;
- овладеть навыками и знаниями по организации и проведению научно-производственных и производственных опытов.

#### **4.5. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП магистратуры**

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и сдачу Государственного экзамена по направ-

лению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

Цель итоговой государственной аттестации выпускников установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач. Основными задачами итоговой государственной аттестации являются проверка соответствия выпускника требованиям ФГОС ВО и определение уровня выполнения задач, поставленных в образовательной программе ВО.

ФГБОУ ВО «КБГАУ им. В.М. Кокова», на основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников вузов Российской Федерации, утвержденного Министерством образования и науки РФ, требований ФГОС ВО и рекомендаций ПрОПОП по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий», разрабатывает и утверждает требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ.

**Требование к Государственному экзамену по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».**

Программа государственного экзамена разрабатывается на кафедре «Энергообеспечение предприятий» ФГБОУ ВО «КБГАУ им. В.М. Кокова». Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий носит комплексный характер и соответствует избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

Учебно-методическое сопровождение, включающее программу Государственного экзамена, требования и критерии оценки знаний предоставляются магистрам, им создаются необходимые условия для подготовки, для желающих консультации.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ, а также требования к содержанию и процедуре проведения государственного экзамена приведены в Программе итоговой аттестации.

## **5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП ВО МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

**5.1. Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».**

Реализация основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» в КБГАУ им. В.М. Кокова обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемых дисциплины, а также ученую степень и опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.

К образовательному процессу по дисциплинам профессионального цикла привлечены 23,1 процента преподавателей из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений. 85 процентов преподавателей обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу и научно-исследовательскому семинару, имеют ученую степень и ученые звания, при этом ученые степень доктора наук и ученое звание профессора составляет 23 процента от всех преподавателей.

Общее руководство научным содержанием и образовательной частью направленности «Энергообеспечение предприятий» осуществляется штатным научно-педагогическим работником КБГАУ им. В.М. Кокова, который имеет ученую степень доктора сельскохозяйственных наук и ученое звание профессора, стаж его работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования 30 лет. Непосредст-

венное руководство магистрами осуществляется руководителями, имеющими ученую степень и ученое звание. Руководитель направленности регулярно ведет самостоятельные исследовательские проекты и участвует в других исследовательских проектах, имеет публикации в отечественных научных журналах и зарубежных реферируемых журналах, трудах национальных и международных конференций, симпозиумов по профилю. Руководители магистрантов не менее одного раза в три года проходят повышение квалификации.

### **5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП ВО магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».**

Основная профессиональная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной профессиональной образовательной программы. Содержание каждой из этих учебных дисциплин (модулей) представлено в локальной сети КБГАУ им. В.М. Кокова.

По каждой дисциплине сформированы рабочие программы и учебно-методическая документация дисциплин, содержащие методические рекомендации по изучению дисциплины, учебные материалы (конспекты лекций, контрольные задания, методические указания по выполнению курсовых, контрольных работ, образцы тестов и т.п.).

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» обеспечена основной и дополнительной литературой по дисциплинам. Каждая дисциплина общенаучного и профессионального цикла обеспечена 3-4 базовыми учебниками, рекомендованными в качестве обязательных, и дополнительной литературой (в том числе статистической и справочной). Библиотечный фонд имеет в наличии тематические периодические издания, необходимые для получения дополнительной информации студентами. В библиотечном фонде имеется в наличии и постоянно обновляется база электронных учебников по дисциплинам основной профессиональной образовательной программы. Студентам обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации и Интернет-ресурсам. Студенты имеют возможность открытого доступа к электронно-библиотечной системе.

Кафедры и другие структурные подразделения КБГАУ им. В.М. Кокова обеспечены учебно-методическими материалами по всем видам занятий, предусмотренными в учебном плане и программах дисциплин, производственных практик, НИР, а также наглядными пособиями, мультимедийными, аудио-, видеоматериалами. В процессе реализации образовательной программы используется следующее программное обеспечение: ОС Linux и ОС Windows с полным офисным пакетом программ, в т.ч. MS Power Point, MS Excel, прикладные программы «Компас», «Автокад», «Маткад».

### **5.3. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в вузе в соответствии с ОПОП ВО магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА для реализации основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО «КБГАУ им. В.М. Кокова» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом вуза, и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического оснащения включает в себя: лекционные аудитории с видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет, помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), кабинет для занятий по

иностранным языку (оснащенный лингафонным оборудованием), библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет), компьютерные классы.

При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Помещения и имеющееся учебно-научное оборудование соответствуют действующим нормативам, что позволяет вести подготовку магистров по данному направлению.

Санитарное состояние помещений, согласно заключению органов санэпидемслужбы и государственной противопожарной службы, признано удовлетворительным и соответствует требованиям, предъявляемым к учреждениям образования. Комиссия отметила высокий уровень санитарно-гигиенических условий, эстетического вида учебных аудиторий и в целом культуры образовательного процесса.

Большое внимание уделяется и улучшению условий труда преподавателей и студентов. В соответствии с ежегодным планом-графиком ремонта корпусов и других общественных зданий, производится реконструкция аудиторий, лабораторий, заменяется оборудование.

С целью предупреждения травм студентами, использующими лабораторное оборудование на практических и лабораторных занятиях, ведущие преподаватели перед началом занятий проводят обязательный инструктаж по технике безопасности для студентов, знакомят их с правилами поведения в учебных аудиториях. После окончания инструктажа, студенты расписываются в журнале по технике безопасности.

В каждой аудитории поддерживается соответствующий температурный режим, аудитории регулярно проветриваются, за что несут ответственность лаборанты.

## **6. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ (СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ) КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ**

В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет» создана социокультурная среда и благоприятные условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. Для этого имеется развитая и разнообразная инфраструктура, в том числе:

- актовый зал на 450 мест;
- спорткомплекс с тренажерными залами, спортзалами, борцовским залом, душевыми кабинами, сауной, стадион с беговыми дорожками;
- музей истории КБГАУ им. В.М. Кокова.

Осуществляется деятельность научных кружков и объединений, творческих коллективов, спортивных секций, общественных организаций и клубов по интересам, реализуются социальные проекты и программы (международные, всероссийские, отраслевые, региональные и университетские). Работает редакция вузовской газеты «Университетский вестник».

Развитию общекультурных компетенций способствует высокотехнологичное и качественное обеспечение студентов питанием (столовая, два кафе, буфеты в учебных корпусах и общежитиях), а также медицинский центр, который ведет работу по привитию здорового образа жизни. Иногородние студенты проживают в 2-х комфортабельных общежитиях студенческого городка. Создаются условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению духовно-нравственных, гражданских, общекультурных качеств обучающихся. В университете реализуется система студенческого самоуправления.

Проводится работа по военно-патриотическому воспитанию молодёжи с активным использованием инновационных форм деятельности, направленных на формирование и



развитие в молодёжной среде устойчивого позитивного отношения к историческим традициям и преклонения перед подвигами предков, осуществляется комплекс культурно-просветительских мероприятий, цель которых – восстановление исторической памяти и культурологическое просвещение молодёжи.

В системе воспитания и развития общекультурных компетенций выпускников вуза осуществляется, деятельность, ориентированная на формирование пространства межкультурного диалога и интеркультурного взаимодействия, проводятся форумы межнациональной дружбы и мирного сосуществования народов Юга России и ближнего зарубежья.

Планирование, организацию и контроль результативности воспитательной и внеучебной деятельности студентов осуществляет отдел по воспитательной и социальной работе, который подчиняется проректору по УВР. Проректору по УВР также подчиняются заместители директоров и деканов по УВР. В штате КБГАУ им. В.М. Кокова имеется психолог, осуществляющий психолого-психологическое сопровождение студентов в процессе обучения. Основными стратегическими документами, регламентирующими и определяющими концепцию формирования среды вуза, обеспечивающей развитие социально-личностных компетенций обучающихся, является «Концепция воспитательной работы в КБГАУ им. В.М. Кокова». Для организации воспитательного процесса, координации подготовки и проведения мероприятий разрабатываются внутренние локальные акты, методические рекомендации, издаются приказы и распоряжения ректора, такие как: Положение о Студенческом совете, Порядок назначения государственной академической стипендии, Положение о порядке назначения и оказания материальной поддержки нуждающимся студентам, Положение о магистратуре, Положение о предоставлении общежитий студентам и сотрудникам КБГАУ и другие.

Заместителем декана по УВР совместно с кураторами составляются социальные карты, на основании которых остро нуждающимся студентам выплачиваются государственные социальные стипендии. По решению социальной комиссии, в которую входят декан, зам. декана по УВР и председатель функционирующего на факультете профсоюзного бюро на основании предоставляемых профорганами групп документов выплачивается материальная помощь студентам разных категорий (студенты – сироты, студенты-инвалиды, студенты из многодетных и малообеспеченных семей, студенты, имеющие детей и т.д.).

С целью подготовки студентов к будущей семейной жизни, реализации семейного бытового элемента воспитательной системы на кафедрах факультета проводятся тематические беседы.

В университете разработана система поощрения (морального и материального) за достижения в учебе, развитие социокультурной среды.

В целом сложившаяся в университете воспитательная среда обеспечивает естественность трансляции студентам норм взаимоотношений, общения, организации досуга, быта в общежитии, отношений к будущей профессии, формирует мотивацию учебной деятельности и, следовательно, профессионально-педагогическую направленность личности будущих специалистов.

## **7. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОПОП ВО МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, НАПРАВЛЕННОСТЬ «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

В соответствии с ФГОС ВО и приказом Минобрнауки РФ от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП ВО осуществляется в соответствии с Типовыми положениями, а также действующими нормативными документами университета.

### **7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы соответствующие фонды оценочных средств. Эти фонды включают:

- типовые задания;
- контрольные работы;
- тесты и методы контроля, которые позволяют оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разработаны и утверждены КБГАУ им. В.М. Кокова.

Фонды оценочных средств являются полными и адекватными отображениями требований ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, соответствуют целям и задачам магистерской программы и её учебному плану. Они обеспечивают оценку качества общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником.

В КБГАУ им. В.М. Кокова при разработке оценочных средств, для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик и НИР учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, которые позволяют установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Образцы фондов оценочных средств прилагаются (Приложение 5).

### **7.2. Фонды оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускников ОПОП магистратуры.**

В соответствии с приказом Минобрнауки РФ от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» фонды оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускников ОПОП магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» включают в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## **8. ДРУГИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Реализация основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» обеспечивается следующими нормативно-методическими документами:

Положение о Студенческом совете;

Порядок назначения государственной академической стипендии;

Положение о порядке назначения и оказания материальной поддержки нуждающимся студентам;  
Положение о рабочей программе дисциплины;  
Положение об Ученом Совете;  
Положение об учебно-методическом управлении;  
Положение об Управлении правового и кадрового обеспечения;  
Положение об уполномоченных по качеству;  
Положение об итоговой государственной аттестации выпускников;  
Положение об институте дополнительного профессионального образования;  
Положение о Совете по качеству образования;  
Положение о реализации основных образовательных программ высшего профессионального образования в сокращенные сроки;  
Положение о порядке перезачета и переаттестации дисциплин;  
Положение о порядке перевода и изменения основы обучения;  
Положение о порядке замещения должностей профессорско-преподавательского состава;  
Положение о порядке выборов заведующего кафедрой;  
Положение о порядке выборов декана факультета;  
Положение о порядке восстановления и отчисления студентов;  
Положение о научно-исследовательском секторе;  
Положение о методическом совете;  
Положение о методической комиссии института (факультета);  
Положение о промежуточной аттестации обучающихся;  
Положение о комбинате питания;  
Положение о втором (II) отделе;  
Положение о бально-рейтинговой системе контроля успеваемости студентов;  
Положение о самостоятельной работе студентов;  
Положение о кафедре;  
Положение о факультете;  
Положение об основной образовательной программе, реализуемой по федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования в ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М.Кокова.  
Положение об аттестационной комиссии ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М.Кокова  
Положение о предоставлении общежитий студентам и сотрудникам КБГАУ;  
Положение о выборах Ректора;  
Правила внутреннего распорядка;  
Положение о сайте КБГАУ;  
Положение о практике.  
Положение о магистратуре  
Положение о совете по воспитательной работе университета и кураторе академической группы

## **9. РЕГЛАМЕНТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ ОПОП ВО В ЦЕЛОМ И СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕЕ ДОКУМЕНТОВ**

ОПОП ВО ежегодно обновляется в части состава дисциплин (модулей), установленных в учебном плане, и (или) содержания рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), программ производственной практик, НИР, методических материалов, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова"

План одобрен Ученым советом вуза

Протокол № 9  
06.02.2015

# РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки магистров



**13.04.01**

Направление 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность Энергообеспечение предприятий

Кафедра: Энергообеспечение предприятий

Факультет: Механизация и энергообеспечение предприятий

Виды деят.: научно-исследовательская; педагогическая;

Квалификация: магистр
Программа подготовки: академ. магистратура
Форма обучения: очная
Срок обучения: 2г

Год начала подготовки 2015

Образовательный стандарт 1499  
21.11.2014

**Согласовано**

Проректор по УВР

[Signature] / Кудавев Р.Х./

Начальник ОМКО

[Signature] / Кучуков П.М./

Декан

[Signature] / Шекихачев Ю.А./

Зав. кафедрой

[Signature] / Фиапшев А.Г./















**Аннотации рабочих программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей).****Блок 1. Дисциплины (модули).****Блок 1.Б. Базовая часть.****Блок 1.Б.1. Философские вопросы технических знаний.**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов навыка оценки информации с учётом её философских, мировоззренческих оснований; навыка самостоятельного, критического изучения и отбора информации с учётом философской специфики её исторического и социокультурного контекста; формирование общих навыков искусства аргументации; приобщение студентов к основным актуальным темам и направлениям философии, к актуальным проблемам философского исследования науки как доминирующего фактора развития общества;

**Задачи дисциплины** – формирование у студентов представления об особенностях современного мировоззрения, убеждений в необходимости приоритета истины, в её неразрывной связи с моралью, понятия о гражданской ответственности и социальном сотрудничестве на основании фундаментальных философских исследований сущности права, государства, политики, свободы; практических навыков философского обоснования мировоззренческих и общеметодологических установок.

**Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Философские вопросы технических знаний» к базовой части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

**Требования к результатам освоения дисциплин**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общекультурные компетенции:*

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.

*Профессиональные компетенции:*

ПК-11 – готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки.

**Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- методы и приемы философского анализа проблем;
- основные закономерности развития науки и техники;

*уметь:*

- самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;

*владеть:*

- методами научного познания
- навыками публичной речи, аргументации, ведение дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц -108/3, в том числе по ОФО лекции- 13 часов, практических занятий 13 часов, самостоятельная работа 46 часов. Аттестация – экзамен – 36 часов.

## Содержание дисциплины

Предмет философии науки. Философия науки и философия. Философия науки и наука. Наука как общественное явление. Особенности преднауки. Возникновение преднауки. Предпосылки античной науки. Античная наука и познание. Античная наука в системе общества. Предпосылки средневековой науки. Средневековая наука и познание. Средневековая наука в системе общества. Предпосылки науки Нового времени. Наука Нового времени и познание. Наука Нового времени в системе общества. Предпосылки науки Новейшего времени. Наука Новейшего времени и познание. Наука Новейшего времени в системе общества. Наука в системе направлений познания. Наука в системе типов познания. Наука в системе видов познания. Научное познание в системе познавательного процесса. Научное знание и его особенности. Научная проблема как основа научного исследования. Уровни научного исследования. Методология научного исследования. Стиль научно-исследовательского мышления и свобода как интеллектуальные предпосылки научного исследования. Научное исследование и внутрисубъектный информационный обмен на научном уровне. Научное исследование и заблуждение. Причины заблуждения в научном исследовании. Результаты заблуждения в научном исследовании. Особенности естественных и гуманитарных наук. Особенности научной теории. Научная теория в системе науки. Классификация научных теорий. Особенности понимания истины в естественных и гуманитарных науках. Критерии научной истины. Научная истина и научное познание. Особенности научной интуиции. Наука и картина мира. Наука и интеллектуальная собственность. Философские проблемы в теплоэнергетике.

Курсовой проект не предусмотрен.

### Блок 1.Б.3. Иностранный язык (технический перевод).

**Цель дисциплины** - формирование знаний в области технического иностранного языка обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении.

**Задача дисциплины** – привитие практических навыков говорения с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения; основы публичной речи (устное сообщение, доклад); аудирование; понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации; чтение технических текстов по широкому и узкому профилю теплоэнергетики.

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Иностранный язык (технический перевод)» к базовой части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### Требования к результатам освоения дисциплин

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-3 - способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

### Требования к знаниям, умениям, навыкам

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- иностранный язык в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников;

*уметь:*

- самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу; понимать роль науки в развитии цивилизации,

*владеть практическими навыками:*

- деловым профессионально ориентированным иностранным языком.

Общая трудоемкость – часов/зачетных единиц -72/2, в том числе по ОФО лекции- 0 часов, практических занятий 26 часов, самостоятельная работа 46 часа. Аттестация – зачет.

### **Содержание дисциплины**

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции; лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая); понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах; понятие об основных способах словообразования; грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи; понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы; основные особенности научного стиля; культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета; говорение.

Курсовой проект не предусмотрен.

### **Блок 1.Б.3. Экономика и управление производством.**

**Цель изучения дисциплины** – формирование знаний в области управления предприятиями энергомашиностроения.

**Задачи дисциплины** – научить оптимизации производства предприятий энергетического машиностроения; анализу производственно-хозяйственной деятельности предприятий.

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

Дисциплина «Экономика и управление производством» относится к базовой части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛО-ЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### **Требования к результатам освоения дисциплин**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общекультурные компетенции:*

ОК-2 – способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;

ОК-3 – способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

*Профессиональные компетенции:*

ПК-11 - готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- основные фонды и оборотные средства: структура, динамика, показатели, пути повышения эффективности использования;
- ценообразование, прибыль, налоги, рентабельность;

*уметь:*

- анализировать производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий;
- самостоятельно анализировать научную литературу;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;

*владеть:*

- навыками публичной речи, аргументации, ведение дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;
- проводить расчеты рентабельности производства.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц -72/2, в том числе по ОФО лекции-16 часов, практических занятий 16 часов, самостоятельная работа 40 часа. Аттестация – зачет.

### **Содержание дисциплины**

Структура энергопотребления промышленности и пути ее совершенствования; интенсивное энергосбережение; материальные, технико-экономические и экологические показатели безотходности; капитальные вложения, источники инвестиций; основные фонды и оборотные средства, динамика, структура, показатели и пути повышения их использования; расчет затрат на производство и транспорт продукции; ценообразование, прибыль, налоги, рентабельность; приведенные затраты; организация планирования теплотехнологических систем предприятия; методы сетевого планирования и управления; энергетический баланс теплотехнологических систем промышленного предприятия; технико-экономические основы оптимизации энергетики теплотехнологических систем промышленного предприятия; организация и планирование ремонтов теплотехнологического оборудования, труда и заработной платы; хозяйственный расчет; финансирование и кредитование, ценные бумаги; оперативно-технический, статистический и бухгалтерский учет на предприятии; анализ деятельности предприятия.

Курсовой проект не предусмотрен.

#### **Блок 1.Б.4. Математическое моделирование.**

**Цель изучения дисциплины** – формирование знаний в области моделирования в теплоэнергетике.

**Задачи дисциплины** – научить разрабатывать алгоритмы реализации математических моделей для теплоэнергетики.

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

Дисциплина «Математическое моделирование» к базовой части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

#### **Требования к результатам освоения дисциплин**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общекультурные компетенции:*

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

*Профессиональные компетенции:*

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;

ПК-11 - готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

– свойства математических моделей, их типы, принципы и способы построения;

*уметь:*

– разрабатывать алгоритмы реализации математических моделей на ЭВМ.

*владеть:*

– основами теории моделирования и эксперимента;

– основами работы в MATLAB.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц -72/2, в том числе по ОФО лекции-16 часов, лабораторных занятий 16 часов, самостоятельная работа 40 часа. Аттестация – зачет.

### **Содержание дисциплины**

Понятия математической модели и алгоритма; свойства математических моделей, их типы, принципы и способы построения; этапы создания математических моделей; корректность моделей; оценка погрешности математического моделирования; устойчивость решения.

Иерархическая структура математических моделей сложных объектов; увязка уровней в иерархической сложной модели; особенности методов решения для многоуровневых иерархических математических моделей (на примере математических моделей тепловой схемы и ее элементов); статические и динамические математические модели; их особенности.

Разработка алгоритмов реализации математических моделей на ЭВМ; понятия математической модели и алгоритма; свойства математических моделей, их типы, принципы и способы построения; этапы создания математических моделей; корректность моделей; оценка погрешности математического моделирования; устойчивость решения.

Иерархическая структура математических моделей сложных объектов; увязка уровней в иерархической сложной модели; особенности методов решения для многоуровневых иерархических математических моделей (на примере математических моделей тепловой схемы и ее элементов); статические и динамические математические модели; их особенности.

Разработка алгоритмов реализации математических моделей на ЭВМ; основы теории моделирования и эксперимента; основы работы в MATLAB; операторы и функции; программирование в MATLAB; моделирование процесса в системе Matlab Simulink; описание некоторых Toolboxes MATLAB.

Использование готовых оболочек и программ математического обеспечения ЭВМ для построения алгоритма решения и программы расчетов различных математических моделей

Принципы построения математических моделей конструктивных элементов теплоэнергетического оборудования (на примере теплообменного оборудования); оптимизация конструкции; выбор целевой функции и метода решения

Применение математического моделирования для расчета процессов и схем теплоэнергетических установок и распределения нагрузки между агрегатами тепловых электрических станций.

Использование готовых оболочек и программ математического обеспечения ЭВМ для построения алгоритма решения и программы расчетов различных математических моделей.

Принципы построения математических моделей конструктивных элементов теплоэнергетического оборудования (на примере теплообменного оборудования); оптимизация конструкции; выбор целевой функции и метода решения

Применение математического моделирования для расчета процессов и схем теплоэнергетических установок и распределения нагрузки между агрегатами тепловых электрических станций.

Курсовой проект не предусмотрен.

### **Блок 1.Б.5. Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий.**

**Цель дисциплины** – является изучение: современных проблем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий; правовых, экономических и организационных основ стимулирования повышения энергетической эффективности в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях; передовых технологий по повышению энергетической эффективности; устройств и правильной эксплуатации энергопотребляющего оборудования и технологий.

**Задачи дисциплины** – Освоение студентами теоретических и практических принципов повышения эффективности оборудования в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях, для обеспечения эффективного и экономичного потребления энергии и использования энергоносителей.

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

Дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» относится к базовой части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

#### **Требования к формируемым компетенциям**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

*Профессиональные компетенции:*

ПК-11 - готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки.

#### **Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины, специалист должен:

*знать:*

- основное теплоэнергетическое и теплотехническое оборудование.

*уметь:*

- оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств;

- составлять и анализировать энергетические балансы аппаратов, установок, зданий и сооружений, предприятий и коммунальных потребителей.

*приобрести навыки:*

- методами управления производством, генерации передачи и потребления энергии.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 72/2, в том числе по ОФО лекции – 12 часов, практических занятий – 12 часов, лабораторных занятий 0 часов, самостоятельная работа 48 часов. Аттестация – зачет.

### **Содержание дисциплины**

Теплоэнергетика России. ТЭЦ в балансе тепловой энергии России. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Теплоэнергетика и экология. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база для использования тепловой энергии. Энергоресурсосбережение при производстве и распределении тепловой энергии

Курсовой проект не предусмотрен.

### **Блок 1.Б.6. Экологическая безопасность.**

**Цели дисциплины:** формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области экологической безопасности.

**Задачи дисциплины:** овладение теоретическими и практическими методами определения зон рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, испытания оборудования на герметичность, категории опасности предприятия и начисление штрафов при несанкционированных выбросах в атмосферу, категории опасности предприятия, подсчета убытков, причиненных государству при экологических нарушениях, расчета штрафов за сверхнормативное загрязнение атмосферного воздуха.

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

Дисциплина «Экологическая безопасность» относится к базовой части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общекультурные компетенции:*

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1 - способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

*Профессиональные компетенции:*

ПК-11 - готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам:**

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- принципы управления экологической безопасностью;
- методы формирования оптимальных программ;
- экономические механизмы обеспечения экологической безопасности;

*уметь:*

- определять зоны рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере;
- пользоваться нормативно-технической документацией;
- пользоваться оборудованием для проведения экологических исследований.

*приобрести навыки:*

- в подсчете убытков, причиненных государству;
- в определении категории опасности предприятия и начисление штрафов при не-санкционированных выбросах в атмосферу;
- в методике расчета штрафов за экологические нарушения;
- в методике определения категории опасности предприятия.

Общая трудоемкость – часов/зачетных единиц -72/2, в том числе по ОФО лекции-16 часов, практических занятий 16 часов, самостоятельная работа – 40 часов. Аттестация – зачет.

### **Содержание дисциплины**

1. Введение.
2. Принципы управления экологической безопасностью.
3. Методы формирования оптимальных программ.
4. Экономические механизмы, согласование интересов.

Курсовой проект не предусмотрен.

### **Блок 1.Б.7. Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.**

**Цель дисциплины** - изучение общих принципов автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами в тепловой и атомной энергетике.

**Задачи дисциплины** - познакомить обучающихся с принципами эффективного управления технологическими процессами, функциями и задачами автоматических и автоматизированных систем управления; дать информацию о критериях управления, информационных, управляющих, вспомогательных функциях АСУТП, об организации подсистем АСУ ТП; научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе схем автоматического регулирования технологических параметров, структуры АСУТП.

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

Дисциплина «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» относится к базовой части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции:*



ОПК-1 - способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

*Профессиональные компетенции:*

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;

ПК-11 - готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам:**

В результате изучения дисциплины, входящей в базовую часть профессионального цикла студент должен:

*знать:*

- правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов;
- принципы иерархического подхода к проектированию вновь создаваемых многоуровневых автоматизированных систем управления;
- свойства объектов управления, методы математического описания динамических систем, типовые алгоритмы автоматического управления, виды управляющих воздействий на ГЭС;
- основные методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях;

*уметь:*

- обучаться новым методам исследования, быть готовым к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности в процессе изменения социокультурных и социальных условий деятельности;
- приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий;
- разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты объектов и систем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта их разработки;
- применять приобретенные знания при построении автоматизированных систем управления объектами ГЭС;
- анализировать информацию об информационных, управляющих и вспомогательных функциях АСУТП;
- свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, обладать способностью к активной социальной мобильности;

*владеть:*

- методологическими основами научного познания и творчества, представлять роль научной информации в развитии науки;
- современными достижениями науки и передовой технологии в расчетно-проектной, проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой и педагогической деятельности;
- математическими методами анализа и синтеза автоматических систем управления объектов ГЭС;
- техникой построения верхнего и нижнего уровня АСУ.

Общая трудоемкость - часов/зачетных единиц – 72/2, в том числе по ОФО лекций 12 часов, практических занятий – 12 часов, лабораторных занятий -не предусмотрено, самостоятельная работа - 48. Аттестация - зачет.

### **Содержание дисциплины.**

Раздел 1. Введение. Понятие системы управления. Иерархия АСУ.

Раздел 2. Назначение, цели и функции АСУТП. Критерии управления.

Раздел 3. Понятие и признаки многоуровневых иерархических систем (МИС). Примеры реализации МИС в энергетике.

Раздел 4. Множественные оценки состояния систем.

Раздел 5. Методы исследования динамики объектов управления.

Раздел 6. Методы решения задач статической оптимизации, применяемые в АСУ ГЭС.

Раздел 7. Принципы автоматизированного управления технологическим объектом.

Раздел 8. Виды управляющих воздействий на объекты ГЭС.

Раздел 9. Автоматическое регулирование тепловых объектов ГЭС.

Курсовой проект не предусмотрен.

### **Блок 1.Б.8. Проблемы энерго- ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.**

**Цель дисциплины** – Целью дисциплины является изучение: проблем энерго-ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях; правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях; передовых технологий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; устройств и правильной эксплуатации энергопотребляющего оборудования и технологий.

**Задачи дисциплины** – Освоение студентами теоретических и практических принципов энергосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях, для обеспечения эффективного и экономичного потребления энергии и использования энергоносителей.

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

Дисциплина «Проблемы энерго- ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» относится к базовой части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### **Требования к формируемым компетенциям**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции:*

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.

*Профессиональные компетенции:*

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.

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

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

*знать:*

- основные энергосберегающие мероприятия и энергосберегающее оборудование;
- состав, способы проведения и анализ результатов энергетических обследований промышленных предприятий.

*уметь:*

- оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств;
- составлять и анализировать энергетические балансы аппаратов, установок, зданий и сооружений, предприятий и коммунальных потребителей.

*приобрести навыки:*

- методами управления производством, генерации передачи и потребления энергии.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 108/3, в том числе по ОФО лекции – 16 часов, практических занятий – 32 часов, лабораторных занятий - не предусмотрено, самостоятельная работа 24 часов. Аттестация – экзамен – 36 часов.

### Содержание дисциплины

Актуальность энерго-ресурсосбережения в России и мире. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергоресурсов. Энергоресурсосбережение и экология. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Энергоресурсосбережение при производстве и распределении тепловой энергии. Энергоресурсосбережение при производстве и распределении электрической энергии. Энергоресурсосбережение в ЖКХ. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках. Особенности энергосбережения в высокотемпературных технологиях. Углубленные энергетические обследования, энергетические паспорта и энергобалансы предприятий.

Курсовой проект предусмотрен.

**Блок 1.В. Вариативная часть.**

**Блок 1.В.ОД. Обязательные дисциплины.**

**Блок 1.В.ОД.1. Тепловые насосы.**

**Цель изучения дисциплины** – формирование знаний в области тепловых насосов.

**Задачи дисциплины** – привитие навыков расчета процессов в тепловых насосах; выбора основные их основных типов.

### Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Тепловые насосы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общекультурные компетенции:*

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.

*Профессиональные компетенции:*

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.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам:**

В результате изучения дисциплины будущий магистр должен:

*знать:*

- конструкции и теорию тепловых насосов.

*уметь:*

- выбирать оптимальные конструктивные решения тепловых насосов для определенных условий;

- разрабатывать схемы комплексных энергосистем совмещенных с тепловыми насосами;

- определять оптимальные параметры необходимого теплового насоса;

- внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники;

- использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и выбора технологических схем;

- выбирать серийное и проектировать новое оборудование.

*владеть:*

- современными проблемами теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии;

- методами обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений с использованием тепловых насосов.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц -180/5, в том числе лекции- 16 часов, практических занятий – 32 часов, лабораторных занятий – не предусмотрено, самостоятельная работа 96 часов. Аттестация –экзамен, 36 часов.

### **Содержание дисциплины.**

Раздел 1. Хладагенты, применяемые в тепловых насосах.

Раздел 2. Технико-экономическая оценка теплонасосных установок.

Раздел 3. Основы расчета теплового насоса.

Раздел 4. Принципиальные циклы тепловых насосов.

Раздел 5. Схемы теплонасосных систем теплоснабжения.

Курсовой проект предусмотрен.

### **Блок 1.В.ОД.2. Электротехнологическое оборудование электростанций.**

**Цель дисциплины** –формирование у магистров профессиональных знаний о конструкции, режимах работы основного и вспомогательного электрического оборудования электростанции и единстве процесса выработки, преобразования, передачи и потребления электроэнергии

**Задачи дисциплины** – развивать у обучающихся навыки: работы с электрооборудованием электростанций, выбора основного энергетического оборудования, коммутационных аппаратов и токоведущих частей; по выполнению релейной защиты основных элементов ТЭС.

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

Дисциплина «Электротехнологическое оборудование электростанций» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общекультурные компетенции:*

ОК-2 - способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения.

*Профессиональные компетенции:*

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.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам:**

В результате изучения дисциплины будущий магистр должен:

*знать:*

- современные и перспективные пути решения проблем направления;
- принципы работы, состав и программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- методические основы инженерного проектирования технических объектов;
- методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;
- принципы энергосбережения;

*уметь:*

- ориентироваться в изменяющихся условиях социальной и профессиональной среды;
- выбирать оптимальные пути решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки, планировать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования;
- принимать решения в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с учетом энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать планы, программы совершенствования оборудования и технологий;
- определять оптимальные производственно- технологические режимы работы производственных объектов;
- внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники;

*приобрести навыки:*

- определения потребностей предприятий в энергоносителях;
- методов энергосбережения в системах снабжения энергоносителями промышленных предприятий;
- работы и управления технологическими энергосистемами.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц -144/4, в том числе по ОФО лекции-13 часов, практических занятий – 13 часов, лабораторных занятий - 13 часов, самостоятельная работа 36 часов. Аттестация – экзамен, 36 часов.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Основные сведения об энергосистеме.

Раздел 2. Синхронные турбогенераторы.

Раздел 3. Силовые трансформаторы.

Раздел 4. Токи короткого замыкания Условия выбора электрических аппаратов.

Раздел 5. Схемы электрических соединений на КЭС Схемы электрических соединений на ТЭЦ.

Раздел 6. Собственные нужды электростанций.

Раздел 7. Релейная защита и противоаварийная автоматика на ТЭС.

Курсовой проект не предусмотрен.

### **Блок 1.В.ОД.3. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем.**

**Целью дисциплины** является изучение устройства и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем. Подготовка студентов к самостоятельной инженерной деятельности. Освоение будущими инженерами основ эксплуатации теплоэнергетического оборудования на предприятиях.

**Задачи** - изучение основных закономерностей, правил и способов комплектования, использования по: назначению, систем технического обслуживания и ремонта теплоэнергетического оборудования в условиях сельского хозяйства, а также методов решения эксплуатационных задач по обеспечению требуемой надежности и рационального использования теплоэнергетических установок и систем.

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

Дисциплина «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общекультурные компетенции:*

ОК-2 - способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения.

*Профессиональные компетенции:*

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.

#### **Требования к знаниям, умениям, навыкам:**

В результате изучения дисциплины, специалист должен:

*знать:*

- современными проблемами теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии;
- методические основы инженерного проектирования технических объектов;
- принципы энергосбережения.

*уметь:*

- выбирать оптимальные пути решения производственных проблем;
- принимать решения в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с учетом энерго- и ресурсосбережения;
- разрабатывать планы, программы совершенствования оборудования и технологий;
- внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники;
- использовать методы экономического анализа и практической деятельности;
- организовать работу по повышению профессионального уровня работников;

*приобрести навыки:*

- принципами рационального управления технологическими процессами в профессиональной сфере;

- методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений;

- использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и выбора технологических схем.

Общая трудоемкость – часов/зачетных единиц -180/5, в том числе лекции- 16 часов, практических занятий - 32 часов, лабораторных занятий – не предусмотрено, самостоятельная работа 72 часа. Аттестация – экзамен, 36 часов.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Эксплуатации теплоэнергетического оборудования предприятий.

Раздел 2. Проектирование энергоремонтных предприятий

Раздел 3. Техничко-экономические показатели работы энергоремонтного предприятия

Курсовой проект предусмотрен.

### **Блок 1.В.ОД.4. Теплогенерирующие установки и газоснабжение.**

**Цель дисциплины** – изучение устройства и эксплуатации теплогенерирующих установок и систем газоснабжения. Подготовка студентов к самостоятельной инженерной деятельности. Освоение будущими инженерами основ эксплуатации теплогенерирующего оборудования на предприятиях.

**Задачи дисциплины** – изучение основных закономерностей, правил и способов комплектования, использования по: назначению, систем технического обслуживания и ремонта теплогенерирующего оборудования в условиях сельского хозяйства, а также методов решения эксплуатационных задач по обеспечению требуемой надежности и рационального использования теплогенерирующих установок и систем.

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

Дисциплина «Теплогенерирующие установки и газоснабжение» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

*Профессиональные компетенции:*

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.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины, специалист должен:

*знать:*

- методические основы инженерного проектирования технических объектов; принципы работы и устройства теплогенерирующих установок.

*уметь:*

- выбирать оптимальные пути решения производственных проблем; принимать решения в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с учетом энерго- и ресурсосбережения;
  - разрабатывать планы, программы совершенствования оборудования и технологий;
  - определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов;
  - внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники;
  - использовать методы экономического анализа и практической деятельности;
  - организовать работу по повышению профессионального уровня работников;
  - использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и выбора технологических схем;
  - выбирать серийное и проектировать новое оборудование.
- владеть:*
- современными проблемами теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии;
  - принципами рационального управления технологическими процессами в профессиональной сфере;
  - методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц -144/4, в том числе лекции - 12 часов, практических занятий- 24 часов, лабораторных занятий - 12 часов, самостоятельная работа 60 часов. Аттестация – экзамен, 36 часов.

#### **Содержание дисциплины**

- Раздел 1 Органическое топливо
- Раздел 2 Конструктивные особенности теплогенерирующих установок.
- Раздел 3 Топливное хозяйство котельных
- Раздел 4. Разработка и расчет тепловых схем котельных
- Раздел 5. Котельные установки
- Раздел 6. Паровые и водогрейные котлы
- Раздел 7. Основы теплового расчета теплогенерирующих установок
- Раздел 8. Выбор оборудования газовоздушного тракта
- Раздел 9. Выбор и расчет схемы водоподготовки
- Раздел 10. Защита окружающей среды от выбросов ТЭС и котельных
- Раздел 11. Эксплуатация теплогенерирующих установок
- Раздел 12. Определение технико-экономических показателей котельной

Курсовой проект не предусмотрен.

#### **Блок 1.В.ОД.5. Современные теплообменные аппараты.**

**Целью дисциплины** является изучение современных теплообменных аппаратов, их устройства, методов расчета и способов интенсификации теплообмена.

**Задачами дисциплины** являются изучение:

- назначения, классификация, устройство, технические характеристики современных теплообменных аппаратов;
- принципов расчета и конструирования современных теплообменных аппаратов включая средства автоматизации, контроля и управления.
- основ эксплуатации машин.

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



Дисциплина «Современные теплообменные аппараты» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

*Профессиональные компетенции:*

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.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины, специалист должен:

*знать:*

- знать современные и перспективные пути решения проблем направления; принципы работы, состав и программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами; методические основы инженерного проектирования технических объектов; методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов энергосбережения; профессиональной деятельности; принципы энергосбережения;

- основы теории процессов, реализуемых конкретными видами оборудования;

- принципы обоснования технологических процессов и выбора соответствующего оборудования для их технического оснащения;

- общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности оборудования;

- основные технико-экономические характеристики оборудования, методы их определения и расчета.

*уметь:*

- ориентироваться в изменяющихся условиях социальной и профессиональной среды;

- выбирать оптимальные пути решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки, планировать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования;

- принимать решения в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с учетом энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать планы, программы совершенствования оборудования и технологий;

- определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов;

- внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники;

*владеть навыками:*

- использовать методы экономического анализа в практической деятельности;

- организовать работу по повышению профессионального уровня работников;

- использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и выбора технологических схем; выбирать серийное и проектировать новое оборудование;

- осуществлять выбор оборудования для комплексного оснащения технологических процессов;

- проводить оценку эффективности использования тепломассообменного и теплотехнического оборудования, анализировать полученные результаты;
- разбираться в принципах устройства и работы конкретных видов оборудования, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать безопасные условия обслуживания.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц -144/4, лекции- 26 часов, практических занятий – 13 часов, лабораторных занятий - 26 часов, самостоятельная работа 43 часа. Аттестация – экзамен, 36 часов.

#### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Классификация современных теплообменных аппаратов.

Раздел 2. Пластинчатые теплообменные аппараты.

Раздел 3. Кожухотрубный (кожухотрубчатый) теплообменник.

Раздел 4. Выпарные аппараты, экстракторы, абсорбционные аппараты, ректификационные колонны.

Курсовой проект не предусмотрен.

#### **Блок 1.В.ОД.6. Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в теплоэнергетике.**

**Цель изучения дисциплины** - формирование знаний в области инженерного эксперимента и выполнения научного исследования, а также оформления результатов его проведения.

**Задачи дисциплины** - привитие навыков физического и численного эксперимента, выбора эффективных технических решений в области теплоэнергетики

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

Дисциплина «Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в теплоэнергетике» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции:*

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.

*Профессиональные компетенции:*

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.

#### **Требования к знаниям, умениям, навыкам.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- основы истории науки;

- тенденции и перспективы развития теплоэнергетики, а также смежных областей науки и техники;
- передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности;
- основные закономерности развития науки, в том числе в области теплоэнергетики и теплотехники;

*уметь:*

- предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности;
- использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности;
- решать различные научные задачи при создании новой техники, в том числе и в области теплоэнергетик;

*владеть практическими навыками:*

- проведения научных исследований на этапе разработки новой продукции;
- оформления результатов проведенных экспериментальных исследований.

Общая трудоемкость – часов/зачетных единиц -144/4, в том числе по ОФО лекции-26 часов, лабораторных занятий – не предусмотрено, практических занятий - 26 часа, самостоятельная работа 92 часов. Аттестация – зачет с оценкой.

### **Содержание дисциплины**

Введение. Основные понятия и определения. Методы планирования эксперимента. Основы теории ошибок измерений. Обработка результатов эксперимента. Основы корреляционно-регрессионного анализа. Экспертные оценки в инженерных исследованиях.

Курсовой проект не предусмотрен.

### **Блок 1.В.ОД.7. Надежность технических систем.**

**Цель изучения дисциплины** – изучение методов оценки надежности энергетического оборудования и систем энергоснабжения, находящихся в эксплуатации, применение теории вероятности для прогнозирования и предупреждения отказов оборудования, изучение методов диагностики действующего оборудования.

**Задачи изучения дисциплины** – приобретение навыков оценки надежности энергетического оборудования, определение путей снижения количества отказов при эксплуатации.

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

Дисциплина «Надежность технических систем» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

*Профессиональные компетенции:*

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.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- методы предупреждения возможных внеплановых ситуаций выхода из работы, используемых в данной отрасли энергетических агрегатов, узлов и в целом системы, а также составление карт плановых ремонтно-восстановительных мероприятий энергетического хозяйства обслуживаемых объектов;

*уметь:*

- принимать решения в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с учетом энерго- и ресурсосбережения;

- разрабатывать планы, программы совершенствования оборудования и технологий;

- выбирать оптимальные пути решения производственных проблем;

- определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов;

- использовать методы экономического анализа и практической деятельности;

- организовать работу по повышению профессионального уровня работников;

- использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и выбора технологических схем; внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники;

- выбирать и проектировать технические системы из имеющихся мощностей и перечня оборудования.

*владеть:*

- современными проблемами теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии;

- принципами рационального управления технологическими процессами в профессиональной сфере;

- методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы технических систем.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 72/2, в том числе по лекции – 13 часов, практических занятий – 13 часов, лабораторных занятий – не предусмотрено, самостоятельная работа – 46 часов. Аттестация – зачет.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Информационное обеспечение управления надежностью

Раздел 2. Теоретическая надежность технических систем

Раздел 3. Расчет показателей надежности тепловых схем

Раздел 4. Обеспечение надежности средствами организации эксплуатации энергетических систем

Раздел 5. Логико-графические методы анализа надежности и риска

Раздел 6. Обеспечение надежности в проектных решениях

Курсовой проект (работа) не предусмотрен.

**Блок 1.В.ДВ. Дисциплины по выбору.**

**Блок 1.В.ДВ.1.**

**1. Автоматизация систем управления энергетическими установками.**

**Цель дисциплины** – изучение технологических процессов как объектов управления и синтеза систем автоматического управления, формирование у будущих инженеров навыков, позволяющих самостоятельно применять типовые решения по автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомление с состоянием, основными понятиями и определениями автоматизации теплотехнических объектов управления;
- изучение технологической структуры и классификации систем управления теплоэнергетических установок;
- выработка навыков выбора автоматических устройств к технологическим объектам;
- изучение типовых решений по автоматизации теплоэнергетических установок сельскохозяйственного производства.

**Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Автоматизация систем управления энергетическими установками» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1 - способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

*Профессиональные компетенции:*

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.

**Требования к знаниям, умениям, навыкам.**

В результате изучения дисциплины, специалист должен:

*знать:*

- методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизаций энергетических установок.

*уметь:*

- выбирать оптимальные пути решения производственных проблем;
- принимать решения в области автоматизаций теплоэнергетических, установок с учетом энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать планы, программы совершенствования установок и технологий;
- определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов;
- внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники;
- использовать методы экономического анализа и практической деятельности;
- организовать работу по повышению профессионального уровня работников;
- выбирать серийное и проектировать новое оборудование.

*приобрести навыки:*

- практического анализа современными проблемами автоматизированных систем управления в теплоэнергетике;
- принципами рационального управления технологическими процессами; методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представ-

ления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 144/4, в том числе лекции – 12 часов, практических занятий – 12 часов, лабораторных занятий – 24 часа, самостоятельная работа 96 часов. Аттестация – зачет с оценкой.

### Содержание дисциплины

Раздел 1. Характеристика объектов автоматизаций теплоэнергетического оборудования сельскохозяйственного производства.

1. Основные понятия о системах автоматизации
2. Характеристика и классификация автоматических систем управления.
3. Общий подход к автоматизации технологических процессов и оборудований энергоустановок
4. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов
5. Основные понятия математического моделирования
6. Общие сведения о приборах и средствах автоматизаций
7. Измерительные преобразователи и устройства
8. Автоматические регуляторы
9. Исполнительные механизмы
10. Регулирующие органы.

Раздел 2. Система управления объектов водоснабжения.

1. Классификация систем водоснабжения.
2. Система управления безбашенной насосной установки.
3. Система управления башенных водокачек
4. Нормы водопотребления.

Раздел 3. Система управления объектов теплоснабжения.

1. Принципы автоматизаций тепловых котельных.
2. Автоматизация водогрейных котлов.
3. Автоматизация теплогенераторной установки.

Раздел 4. Система регулирования объектов газоснабжения.

1. Разновидности газового топлива.
2. Классификация систем газоснабжения.
3. Газорегулирующие пункты и газогенераторные установки.
4. Регуляторы давления в системах газоснабжения
5. Контрольно измерительные приборы в системах газоснабжения.

Раздел 5. Система управления электротепловых установок

1. Классификация электротепловых установок
2. Система управления электрокалориферной установки
3. Система управления электронагревательных установок.

Раздел 6. Система управления холодильных установок

1. Способы получения низких температур.
2. Принцип работы холодильной машины. Обратный круговой цикл.
3. Компрессоры и теплообменные аппараты холодильных установок.
4. Автоматизация установок для охлаждения молока.
5. Электрические схемы управления и защиты холодильных установок.

Курсовой проект не предусмотрен.

## 2. Автоматизация сельскохозяйственного производства.

**Цель дисциплины** – изучение технологических процессов как объектов управления и синтеза систем автоматического управления, формирование у будущих инженеров навыков, позволяющих самостоятельно применять типовые решения по автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомление с состоянием, основными понятиями и определениями автоматизации технических объектов управления;
- изучение технологической структуры и классификации систем управления установок;
- выработка навыков выбора автоматических устройств к технологическим объектам;
- изучение типовых решений по автоматизации установок сельскохозяйственного производства.

**Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Автоматизация сельскохозяйственного производства» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1 - способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

*Профессиональные компетенции:*

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.

**Требования к знаниям, умениям, навыкам.**

В результате изучения дисциплины, выпускник должен:

*знать:*

- состояние, уровень автоматизаций оборудования сельскохозяйственного производства;
- порядок выбора автоматических регуляторов, устройств управления, средств контроля; требования к схемам управления технологических установок; устройство и принцип действия автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства.

*уметь:*

- выбирать технологические установки предприятий сельского хозяйства;
- проектировать системы автоматизации технологических процессов.

*приобрести навыки:*

- практического анализа современных проблем автоматизации;
- принципов рационального управления технологическими процессами в сельском хозяйстве.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 144/4, в том числе лекции – 12 часов, практических занятий – 12 часов, лабораторных занятий – 24 часа, самостоятельная работа 96 часов. Аттестация – зачет с оценкой.

**Содержание дисциплины**

- Раздел 1. Автоматизация установок систем водоснабжения.
- Раздел 2. Автоматизация установок систем теплоснабжения.
- Раздел 3. Автоматизация установок систем газоснабжения.
- Раздел 4. Автоматизация электронагревательных установок.
- Раздел 5. Автоматизация вентиляционных установок.
- Раздел 6. Автоматизация холодильных установок.

Курсовой проект не предусмотрен.

## **Блок 1.В.ДВ.2.**

### **1. Теплотехническое оборудование предприятий АПК.**

**Целью дисциплины** «Теплотехническое оборудование предприятий» является изучение основ рабочего процесса гидротурбин, насосов, зданий и сооружений.

**Задачами дисциплины** является изучение:

- обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения;
- обоснованно выбирать основные параметры и принимать грамотные технические решения при разработке и выборе мест расположения Теплотехническое оборудование предприятий, гидротурбин и насосов;
- использовать специализированные знания фундаментальных разделов дисциплин математического и естественно - научного цикла при изучении Теплотехнического оборудования предприятий и основ рабочего процесса гидротурбин и насосов.

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

Дисциплина «Теплотехническое оборудование предприятий АПК» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

*Профессиональные компетенции:*

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.

#### **Требования к знаниям, умениям, навыкам.**

В результате изучения дисциплины, выпускник должен:

*знать:*

- - основные типы ТОП, виды гидротурбин, используемые на ТОП;
- определение мощности, и энергии теплотехнического оборудования предприятий;
- параметры, характеризующие теплотехнические характеристики;
- основные законы движения жидкостей, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;



- методы экспериментального исследования основного энергетического оборудования и методику обработки результатов экспериментов;

*уметь:*

- анализировать различного рода рассуждения, публично выступать, аргументировано вести дискуссию и полемику;

- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

- обоснованно выбирать основные параметры и реализовывать технические решения при разработке рабочих органов;

- использовать специализированные знания фундаментальных разделов дисциплин математического и естественно - научного цикла при изучении основ рабочего процесса гидротурбин и насосов;

*приобрести навыки:*

- - основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений в объеме, достаточном для практического применения в экспериментальных исследованиях;

- методиками проведения типовых теплотехнических расчетов и подбирать необходимое оборудование;

- навыками дискуссии по профессиональной тематике;

- навыками поиска информации и исследовании о теплотехническом оборудовании предприятий.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 144/4, в том числе по ОФО лекционных занятий – 12 часов, практических занятий – 24 часа, лабораторных занятий 24 часа, самостоятельная работа 48 часов. Аттестация – экзамен, 36 часов.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1 Теплоиспользующие аппараты и установки

Рекуперативные теплообменные аппараты непрерывного действия. Теплообменные аппараты смешивающего типа. Теплообменные аппараты периодического действия. Выпарные установки. Дистилляционные и ректификационные установки. Гидравлический и механический расчеты теплообменных аппаратов. Сушильные установки. Использование вторичных тепловых ресурсов. Трансформаторы теплоты.

Раздел 2 Теплоснабжение промышленных предприятий.

Тепловое потребление. Системы теплоснабжения. Теплоподготовительные установки. Отопительно-вентиляционные потребители теплоты. Санитарно-бытовые и технологические потребители теплоты. Регулирование отпуска теплоты. Строительные и механические конструкции тепловых сетей. Гидравлический расчет тепловых сетей. Гидравлический режим тепловых сетей. Расчеты тепловых потерь изолированных трубопроводов и оборудования. Обслуживание тепловых сетей и тепловых пунктов.

Курсовой проект не предусмотрен.

## **2. Производство и распределение энергоносителей на предприятиях.**

**Целью дисциплины** является изучение: проблем производства и распределения энергоносителей на предприятиях; правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности оборудования; передовых технологий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; устройств и правильной эксплуатации оборудования и технологий.

**Задачами дисциплины** является: использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся в передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности; профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы (в соответствии с целями магистерской программы; определять показатели технического уровня проектируемых объектов или технологических схем.

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

Дисциплина «Производство и распределение энергоносителей на предприятиях» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

*Профессиональные компетенции:*

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.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам.**

В результате изучения дисциплины, специалист должен:

*знать:*

- основные типы производство и распределение энергоносителей на предприятиях;
- определение мощности, и энергии теплотехнического оборудования предприятий;
- параметры, характеризующие теплотехнические характеристики;
- основные законы движения жидкостей, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- методы экспериментального исследования основного энергетического оборудования и методику обработки результатов экспериментов;

*уметь:*

- анализировать различного рода рассуждения, публично выступать, аргументировано вести дискуссию и полемику;
- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- обоснованно выбирать основные параметры и реализовывать технические решения при разработке рабочих органов;
- использовать специализированные знания фундаментальных разделов дисциплин математического и естественно - научного цикла при изучении основ рабочего процесса гидротурбин и насосов;

*приобрести навыки:*

- основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений в объеме, достаточном для практического применения в экспериментальных исследованиях;
- методиками проведения типовых теплотехнических расчетов и подбирать необходимое оборудование;

- навыками дискуссии по профессиональной тематике;
- навыками поиска информации и исследовании о теплотехническом оборудовании предприятий.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 144/4, в том числе по ОФО лекционных занятий – 12 часов, практических занятий – 24 часа, лабораторных занятий 24 часа, самостоятельная работа 48 часов. Аттестация – экзамен, 36 часов.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1 Системы отопления промышленных предприятий: потери тепла через ограждения цехов; инфильтрация наружного воздуха; внутренние тепловыделения; тепловые балансы производственных помещений с постоянным и переменным температурным режимом. Суточные и годовые графики теплотребления для отопления цехов; системы парового, водяного и воздушного отопления;

Раздел 2 Системы вентиляции промпредприятий: определение необходимого воздухообмена; подогрев приточного воздуха; утилизация тепла вентвыбросов; очистка приточного и удаляемого воздуха. Конструкции и методы расчета основного оборудования; системы кондиционирования: схемы, режимы работы, методы расчета; суточные и годовые графики потребления тепла и холода системами кондиционирования воздуха; конструкции и методы расчета основного оборудования.

Раздел 3 Система обеспечения энергоносителями: обобщенное понятие; характеристика энергоносителей; структура системы; масштабы производства и потребления энергоносителей; принципы и методика определения потребности в энергоносителях; система

Раздел 4 Системы воздухообеспечения: назначение, схема; классификация потребителей сжатого воздуха; определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС); выбор типа и количества компрессоров КС; расчет технологических схем КС; использование банков данных по основному и вспомогательному оборудованию для автоматизированного проектирования КС; методы расчета воздухопроводов; компоновка КС; электро-, -масло- и водоснабжение КС;

Раздел 5 Системы газоснабжения: назначение, схемы, классификация; состав оборудования; масштабы газопотребления; газовый баланс предприятия; природные искусственные и отходящие горючие газы; системы обеспечения природным газом: коммуникации, регулирующая и распределительная аппаратура;

Раздел 6 Безопасность эксплуатации; системы обеспечения отходящими горючими газами: схемы, оборудование; проблемы очистки, аккумулирование, использование избыточного давления; системы обеспечения искусственными горючими газами: области использования; способы получения; - технико-экономические показатели

Курсовой проект не предусмотрен.

## **Блок 1.В.ДВ.3.**

### **1. Энергетический комплекс промышленных предприятий.**

**Цели и задачи дисциплины.** Целью дисциплины является изучение устройства и эксплуатации современного энергетического комплекса промышленных предприятий и систем теплоснабжения и электроснабжения.

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

Дисциплина «Энергетический комплекс промышленных предприятий» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

*Общекультурные компетенции:*

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.

*Профессиональные компетенции:*

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.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам.**

В результате изучения дисциплины, специалист должен:

*знать:*

- Методы производства тепловой энергии. Тепловое и энергетическое оборудование промышленных предприятий. Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения в сельском хозяйстве. Сведения о системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и горячего водоснабжения.

- Топливо и его сжигание. Процесс горения топлива. Способы сжигания топлива и горелочные устройства.

- Котельные установки. Основные виды котельных агрегатов. Тепловой баланс котельного агрегата.

- Современные методы расчета электрических сетей и электрооборудования с учетом технических и экономических требований. Методы и средства обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии.

*уметь:*

- Выполнять расчеты по определению потерь теплоты через наружные ограждения помещения. Расчет площади поверхности нагрева и подбор нагревательных приборов систем центрального отопления.

- Расчет трубопроводов систем отопления. Расчет воздухообмена, подбор калориферов.

- Расчет воздухопроводов и подбор вентиляторов.

*владеть навыками:*

- Выполнять расчеты электрических нагрузок (в том числе и нагрузок, которые носят случайный характер), токов короткого замыкания, проектировать электрические сети напряжением 0,38 кВ. Выбирать электрическую аппаратуру и защиту от аварийных режимов работы в сетях 0,38 кВ.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц -144/4, в том числе по ОФО лекции-16 часов, практических занятий – 16 часов, лабораторных занятий - 16 часов, самостоятельная работа 60 часа. Аттестация – экзамен, 36 часов.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Методы и способы производства тепловой энергии.

Основные термодинамические процессы газов и паров. Методы и способы производства тепловой энергии. Основные термодинамические процессы газов и паров. Энергетический и эксергетический балансы теплотехнических установок

Раздел 2. Теплообменные аппараты и устройства.

Теплообменные аппараты. Сведения о теплообменниках. Виды и классификация теплообменных аппаратов. Расчет теплообменных аппаратов.

Раздел 3. Топливо и его сжигание.

Виды топлива. Процессы горения топлива. Расчеты процессов горения топлива. Топочные процессы. Тепловой баланс. Способы сжигания топлив и горелочные устройства. Горелочные устройства

Раздел 4. Теплогенерирующие установки.

Общие сведения о теплогенерирующих установках. Котельные установки. Основные элементы котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата.

Раздел 5. Устройства для трансформации теплоты.

Холодильные машины и тепловые насосы.

Раздел 6. Системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и горячего водоснабжения.

Общие сведения о системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и горячего водоснабжения. Расчет тепловой мощности систем отопления. Расчет воздухообмена вентилируемых помещений. Кондиционирование воздуха. Горячее водоснабжение.

Раздел 7. Определение электрических нагрузок предприятий

Электрические нагрузки предприятий. Характеристики электрических нагрузок. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприемников и их графики нагрузки

Раздел 8. Потери мощности и электроэнергии и их снижение.

Общие сведения о потерях электроэнергии. Потери мощности и электроэнергии в воздушных и кабельных линиях. Потери мощности и электроэнергии в трансформаторах. Потери активной мощности.

Курсовой проект не предусмотрен.

## **2. Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности человека.**

**Цели и задачи дисциплины.** Целью дисциплины «Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности человека» является изучение студентами энергетических систем обеспечения жизнедеятельности человека, методов проектирования и расчета.

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

Дисциплина «Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности человека» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

*Общекультурные компетенции:*

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.

*Профессиональные компетенции:*

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.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам.**

В результате изучения дисциплины, специалист должен:

*знать:*

- требования к энергетическим системам предприятий;
- параметры и режимы работ систем энергоснабжения;

- методы определения потребности в энергоносителях;
- методы контроля и надзора за работой оборудования;
- методы расчета и подбора оборудования.

*уметь:*

- разрабатывать рациональные схемы энергетических систем обеспечения жизнедеятельности человека;

- рассчитывать и выбирать оборудование для различных систем обеспечения жизнедеятельности человека;

*владеть навыками:*

- эксплуатации оборудования для различных систем обеспечения жизнедеятельности человека;

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц -144/4, в том числе по ОФО лекции-16 часов, практических занятий – 16 часов, лабораторных занятий - 16 часов, самостоятельная работа 60 часа. Аттестация – экзамен, 36 часов.

### Содержание дисциплины

Раздел 1. Системы хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятия: назначение; требования к качеству и параметрам питьевой воды; методы определения потребности в хозяйственно-питьевой воде; методы ее обработки и очистки; расчет и выбор основного оборудования

Раздел 2. Системы бытового горячего водоснабжения: назначение; параметры; режимы работы; методы определения потребности предприятия в воде для бытового горячего водоснабжения; схемы, состав оборудования и методы его расчета и подбора; организация эксплуатации установок и систем обеспечения жизнедеятельности человека; методы контроля и надзора за работой оборудования; организация ремонтов оборудования и обеспечение надежности его функционирования; учет потребления энергоносителей

Раздел 3. Система технического водоснабжения: назначение, классификация; схемы; состав оборудования; методика определения потребности в воде; прямоточные, оборотные и бессточные системы; расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования; технико-экономические и экологические показатели

Раздел 4. Системы холодоснабжения; назначение, схемы, классификация; характеристика потребителей холода; технологические схемы холодильных станций, их выбор и расчет; использование банков данных и пакетов прикладных программ для расчета и выбора оборудования холодильных станций

Раздел 5. Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха: назначение, схемы, классификация; характеристика потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения; методы расчета технологических схем станций разделения и их оборудования; алгоритмизация выбора оптимального состава и количества установок с использованием банков данных; эксплуатация установок и систем по производству и распределению энергоносителей; контроль за качеством и количеством произведенных энергоносителей; учет расходов энергоресурсов на их производство; организация и планирование ремонтов оборудования

Курсовой проект не предусмотрен.

## Блок 1.В.ДВ.4.

### 1. Современные проблемы электроэнергетики.

**Цель дисциплины** – формирование знаний о современном состоянии, проблемах и перспективах развития электроэнергетики и электротехники.

**Задачи дисциплины** – освоение технологического процесса получения, передачи, распределения и потребления электроэнергии, теории диагностики и надежности электро-энергетического и электротехнического оборудования.

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

Дисциплина «Современные проблемы электроэнергетики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энерго-обеспечение предприятий».

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

*Профессиональные компетенции:*

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.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины, специалист должен:

*знать:*

- основные закономерности развития науки и техники;
- современные проблемы электроэнергетики и электротехники, вопросы освоения возобновляемых энергоресурсов, необходимости модернизации и реконструкции объектов электроэнергетики;
- воздействия электроэнергетики на биосферу.

*уметь:*

- применять методологию научных исследований, связанных с проектированием, информационным обслуживанием и техническим контролем энергообъектов, организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ в области электроэнергетики и электротехники.

*приобрести навыки:*

- практического анализа логики различных теорий;
- критического восприятия информации профессионального содержания из отечественных и зарубежных источников;
- исследований физических процессов, протекающих в электроустановках.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 72/2, в том числе лекции – 16 часов, практических занятий – 16 часов, лабораторных занятий – не предусмотрено часов, самостоятельная работа 40 часов. Аттестация – зачет.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Современное состояние и перспективы получения, преобразования, передачи на расстояние, распределения и потребления электроэнергии.

Раздел 2. Теория диагностики электроэнергетических систем, основного оборудования электрических станций, изоляции электроэнергетического оборудования высокого напряжения.

Раздел 3. Надежность электроэнергетических систем оптимизация развития систем электроснабжения.

Раздел 4. Проблемы реконструкции и модернизации электроэнергетического оборудования объектов и сооружений электроэнергетики.

Раздел 5. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей.

Раздел 6. Экологические проблемы электроэнергетики, электромагнитная совместимость в электроэнергетике.

Курсовой проект (работа) рабочей программой не предусмотрен.

## **2. Современные проблемы гидроэнергетики.**

**Цель дисциплины** – формирование знаний о современном состоянии, проблемах и перспективах развития гидроэнергетики.

**Задачи дисциплины** – ознакомление обучающихся с устройством, принципом действия и особенностями применения основного энергетического оборудования ГЭС; научить рассчитывать основные параметры гидравлического и электрического оборудования ГЭС; освоение технологического процесса получения электроэнергии, системы диагностики и надежности функционирования гидроэлектростанций.

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

Дисциплина «Современные проблемы гидроэнергетики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

*Профессиональные компетенции:*

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.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины, специалист должен:

*знать:*

- основные закономерности развития науки и техники;
- современные проблемы гидроэлектроэнергетики;
- основы модернизации и реконструкции объектов гидроэлектроэнергетики;
- экологическую безопасность в сфере гидроэнергетики.

*уметь:*

- применять методологию научных исследований, связанных с проектированием, информационным обслуживанием и техническим контролем энергообъектов, организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ в области гидроэнергетики.

*приобрести навыки:*

- практического анализа логики различных теорий;



- критического восприятия информации профессионального содержания из отечественных и зарубежных источников;
- исследований физических процессов, протекающих в электроустановках.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 72/2, в том числе лекции – 16 часов, практических занятий – 16 часов, лабораторных занятий – не предусмотрено часов, самостоятельная работа 40 часов. Аттестация – зачет.

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Основные представления о развитии и проблемах гидроэлектроэнергетики. Мировые гидроэнергетические ресурсы и их использование.

Раздел 2. Основные водоподпорные сооружения гидроэлектростанций (плотины, компоновка гидроузлов).

Раздел 3. Гидротурбинная и гидромеханическая части гидроэлектростанций.

Раздел 4. Электрическая часть гидроэлектростанций. Гидрогенераторы. Трансформаторы. Электрические аппараты. Главная электрическая схема гидроэлектростанций. Электрические сети, элементы сети, их связь и взаимодействие с гидроэлектростанциями.

Раздел 5. Проектирование ГЭС. Стадии проектирования. Выбор типов и размеров сооружений гидроэлектростанций. Вопросы проектирования технологической части и оборудования ГЭС.

Раздел 6. Технология строительства и возведения гидротехнических сооружений.

Раздел 7. Основы эксплуатации ГЭС.

Раздел 8. Гидроэнергетика, экология и безопасность. Рациональное использование водных ресурсов.

Курсовой проект (работа) рабочей программой не предусмотрен.

## **Блок 2.У. Учебная практика.**

### **Блок 2.У.1. По получению первичных профессиональных умений и навыков.**

#### **1. Цели практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Практика проводится с целью сбора, анализа и обобщения научного материала, разработки оригинальных научных предложений и научных идей для подготовки магистерской диссертации, получения опыта самостоятельной научно-исследовательской работы в области теплоэнергетики, электроэнергетики и энергосберегающих технологий.

В программу прохождения практики включается:

1. Ознакомление с организационно-штатной структурой предприятия (организации).
2. Ознакомление со сферами деятельности предприятия (организации).
3. Обоснование актуальности выбранной для исследования темы.
4. Постановка целей и задач исследования
5. Определение методов решения поставленной задачи.
6. Изучение литературы по теме диссертации
7. Ознакомление с поставкой учебной и учебно-методической работы на объекте практики, изучение нормативных документов по организации учебного процесса, правил внутреннего распорядка;
8. Ознакомление с учебными программами по направлению подготовки учащихся объекта в соответствии с проблемным полем деятельности магистранта;
9. Ознакомление с постановкой лекций, практических и лабораторных занятий на объекте, с организацией практик, учебно-научных исследовательских работ, курсового и дипломного проектирования;
10. Под руководством научного руководителя практики подготовка и проведение пробных занятий (лекция, практическое, лабораторное занятие), подготовка методической разработки по одной теме выбранного курса.
11. Сбор материалов для написания отчета по практике.
12. Выполнение практической части магистерской диссертации.

Целью практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов - магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

#### **2. Задачи практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации. Задачами практики являются:

- проведение исследований, сбор данных, параметров работы оборудования, математическое моделирование, и др. на объекте, на котором он проходит практику, изучить технические и экономические показатели объекта.
- системное творческое применение теоретических знаний полученных в процессе обучения;
- проверка степени готовности к самостоятельной педагогической деятельности;
- получение навыков самоанализа в процессе подготовки и проведения учебных занятий с целью формирования профессиональной научно-педагогической компетенции и обеспечения качества подготовки студентов.

За время практики студент должен в предварительном виде оформить магистерскую диссертацию.

### **3. Место практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в структуре ОПОП магистратуры**

Блок 2 – Практики.

Раздел основной профессиональной образовательной программы «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

#### **4. Формы проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Проведение всех видов аудиторных занятий со студентами.

Заводская (в научных учреждениях и организациях, в библиотеках).

В подразделениях, где проходит практика, студентам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

В период практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

По окончании практики студенты оформляют всю необходимую документацию в соответствии с требованиями программы практики.

#### **5. Место и время проведения практики**

Организация практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности для магистров осуществляется кафедрой энергообеспечение предприятий. Практика магистров проводится, как правило, на предприятиях, в учреждениях и организациях.

Практика осуществляется на основе договоров или двухсторонних соглашений между ФГБОУ ВПО КБГАУ им. В.М. Кокова и предприятиями, учреждениями, организациями, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, в соответствии с которыми указанные предприятия, учреждения и организации предоставляют места для прохождения практики.

С целью ежегодного успешного проведения практики кафедре предлагается систематически обновлять и дополнять банк данных организаций, принимающих магистров для прохождения практики.

Магистры могут самостоятельно осуществлять поиск мест практики. В этом случае магистр представляет на кафедру ходатайство (согласие) организации о предоставлении места прохождения практики с указанием срока её проведения.

Для руководства практикой магистров назначаются руководители практики от факультета (преподаватели кафедр) и от предприятий (специалисты отделов).

Контроль за качеством прохождения практики осуществляется руководителями практики, список которых утверждается на заседании кафедры.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

##### **Общекультурные компетенции:**

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

##### **Профессиональные компетенции:**

- 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 (ПК-7);

- готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки (ПК-11).

#### **7. Структура и содержание практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Магистры при прохождении практики обязаны:

- качественно и полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- выполнять установленные в организации правила внутреннего распорядка или распорядка, установленного руководителем практики;
- представлять руководителю практики отчет о выполнении заданий;
- собирать и обобщать необходимый материал для отчета по практике.

Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

Практика включает:

- посещение и обсуждение лекций, лабораторных и практических занятий преподавателей кафедры;
- проведение магистрантами лабораторных занятий в закрепленной за ними академической группе по согласованию с преподавателем учебной дисциплины;
- посещение занятий, проводимых другими магистрантами и участие в их совместном обсуждении;
- участие в проверке самостоятельных, контрольных и курсовых работ и проектов выполняемых студентами, составлении планов проведения занятий и т.п.;
- составление отчета о результатах педагогической практики, включающего их письменный анализ и самооценку результатов.

Деятельность студента на практике предусматривает несколько этапов:

1 - Исследование теоретических проблем в рамках программы магистерской подготовки:

- выбор и обоснование темы исследования;
- составление рабочего плана и графика выполнения исследования;
- проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования);
- составление библиографии по теме научно-исследовательской работы.

Рабочий план представляет собой схему предпринимаемого исследования, он имеет следующий вид (приложение 1) и состоит из перечня связанных внутренней логикой направлений работ в рамках планируемого исследования. График исследования определяет конкретные сроки выполнения этих работ (приложение 2).

Рабочий план составляется магистрантом под руководством руководителя магистерской диссертации.

2 – Исследование практики деятельности предприятий и организаций в соответствии с темой магистерской диссертации:

- описание объекта и предмета исследования;
- сбор и анализ информации о предмете исследования;
- изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы;
- анализ процесса управления с позиций эффективности производства;
- статистическая и математическая обработка информации;
- анализ научной литературы с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернет.
- оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации.

Магистрант участвует в реальном научно-исследовательском процессе коллектива.

3 -Заключительный этап.

Данный этап является последним этапом практики, на котором магистрант обобщает собранный материал в соответствии с программой практики; определяет его достаточность и достоверность.

Ожидаемые результаты от научно-исследовательской практики следующие:

- знание основных положений методологии научного исследования и умение применить их при работе над выбранной темой магистерской диссертации;
- умение использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации;
- умение изложить научные знания по проблеме исследования в виде отчетов, публикаций докладов.

По итогам практики студент предоставляет на кафедру:

- письменный отчет в виде магистерской диссертации (или реферат по теоретической части);
- текст подготовленной статьи (доклада) по теме диссертации.

За время научно-исследовательской практики студент должен в предварительном виде оформить магистерскую диссертацию и представить её на кафедру.

Отчет по практике, завизированный научным руководителем, представляется руководителю программы подготовки магистров (приложение 3).

Студент при прохождении практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения практики.

### **Организация практики**

В целях обеспечения эффективного руководства практикой приказом по университету назначаются ее руководители.

На организационном собрании руководитель практики знакомит магистрантов с целями, задачами и требованиями к проведению практики.

Практиканты могут быть распределены по группам и закреплены за преподавателями, ведущими занятия по основным дисциплинам кафедр, для подготовки к проведению лабораторных и практических занятий, а также соответствующих методических разработок.

На организационном собрании проводится обсуждение плана проведения педагогической практики и требований, предъявляемых к магистрантам в процессе ее реализации.

По согласованию с руководителями практики магистранты составляют календарный план участия в проведении учебных занятий, уточняют их темы, структуру и содержание.

Магистранты самостоятельно изучают научную и учебно-методическую литературу, знакомятся с техническим оснащением аудиторий и лабораторий, составляют индивидуальный план проведения практики.

График прохождения магистрантами практики должен быть согласован с заведующим кафедрой и доведен до сведения преподавателей.

### **Обязанности руководителя практики:**

- обеспечение организации, планирования и контроля за ходом практики;
- организация и проведение установочного и итогового собрания;
- утверждение индивидуальных планов работы магистрантов;
- консультирование, оказание помощи в подготовке к занятиям;
- посещение занятий магистрантов, участие в их обсуждении;
- проверка отчетной документации магистрантов о прохождении педагогической практики;
- итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения педагогической практики.
- представление сведений об итогах практики на кафедру.

### **Ожидаемые результаты практики.**

После завершения практики магистрант должен приобрести:

- навыки установления взаимоотношений с учебной группой, умение обеспечить и поддерживать дисциплину во время проведения учебных занятий;

- умение планировать учебно-методическую работу: составлять индивидуальный план проведения и конспект занятия, осуществляя подготовку методического обеспечения и т.п.;
- знания теоретического и практического материала, содержания основной учебной и методической литературы;
- опыт проведения учебных занятий и оценки их результатов;
- знания материально-технических возможностей проведения учебных занятий с использованием вычислительной техники, лабораторного и другого оборудования и умение пользоваться соответствующими техническими средствами;
- практические навыки подготовки самостоятельного проведения учебных занятий (умение работать с группой на занятии; стилистика и содержательность речи; творческий подход к использованию практической информации и активных средств обучения; умение мотивировать студентов к изучению конкретных вопросов в соответствии с программой учебной дисциплины и т.п.).

## **Блок 2.Н. Научно-исследовательская работа.**

### **Блок 2.Н.1. Научно-исследовательская работа.**

**Цель научно-исследовательской работы:** получение сведений об основах научно-исследовательской работы; приобретение навыков применения методов теоретических и экспериментальных исследований в инженерном деле, навыков выполнения и обработки экспериментальных данных.

#### **Задачи научно-исследовательской работы:**

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.
- изучить основные понятия, классификацию и сущность методов исследования;
- овладеть знаниями и навыками планирования экспериментов, наблюдений и учета результатов в экспериментах по;
- изучить особенности применения статистических методов анализа результатов экспериментов;
- овладеть навыками и знаниями по организации и проведению научно-производственных и производственных опытов.

#### **Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП**

Научно-исследовательская работа является обязательным разделом ОПОП магистратуры направления подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, на-

правленность «Энергообеспечение предприятий». Она направлена на формирование и закрепление общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Научно-исследовательская работа является основой подготовки курсовых работ (проектов) и магистерской диссертации. Научно-исследовательская работа осуществляется - по окончании каждого семестра в соответствии с графиком учебного процесса (22 недели: 1 сем. - 2 нед.; 2 сем. – 2 нед.; 3 сем. – 6 нед.; 4 сем. – 12 нед.).

Научно-исследовательская работа направлена на формирование следующих компетенций:

*Общекультурные компетенции:*

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОК-3 - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

*Общепрофессиональные компетенции:*

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.

*Профессиональные компетенции:*

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.

Исходя из цели и задач научно-исследовательской работы, магистрант должен *знать:*

- основные методы экспериментальных исследований;

- этапы планирования эксперимента; правила составления программы наблюдений и учетов;

- методику закладки и проведения опытов в энергетике, порядок ведения документации и отчетности;

- планирование объема выборки энергетических ресурсов, эмпирические и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в исследованиях; применение ЭВМ в опытном деле.

*уметь:*

- вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта;

- планировать основные элементы методики полевого опыта и методик научно-хозяйственных опытов;

- заложить и провести лабораторные опыты;

- составить и обосновать программу и методику проведения наблюдений и анализов в период эксперимента;

- определить количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование изучаемых технологий;

- составлять отчет о проведении научно-исследовательской работы;

- провести испытания новых технологий в условиях производства.

*владеть:*

- навыками разработки программ и выбора методов научных исследований;

- навыками проведения научных исследований по тематике выпускной квалификационной работы;

- навыками осуществления производственного контроля параметров тех-

нологических процессов, контроля качества технических измерений и продукции;  
- навыками управления работой коллектива исполнителей и обеспечения безопасных условий труда;  
- навыками разработки оперативных планов работы первичных производственных коллективов.

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц -1188/33, продолжительность практики – 22 недели. Аттестация – четыре зачета.

### **Содержание научно-исследовательской работы**

Раздел 1. Инструктаж по технике безопасности. Получение задания.  
Раздел 2. Общие сведения о науке. Методология научных исследований.  
Раздел 3. Творческая и научная деятельность.  
Раздел 4. Научные организации. Подготовка научных кадров.  
Раздел 5. Классификация и этапы НИР. Выбор темы НИР.  
Раздел 6. Научно – техническая информация. Работа с литературой.  
Раздел 7. Методика теоретических и экспериментальных исследований.  
Раздел 8. Содержание, цели и задачи теоретических исследований.  
Раздел 9. Математические методы анализа моделей.  
Раздел 10. Типы и задачи экспериментальных исследований.  
Раздел 11. Этапы проведения экспериментов.  
Раздел 12. План программа эксперимента.  
Раздел 13. Статистические методы оценки результатов измерений.  
Раздел 14. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях.  
Раздел 15. Графическое представление результатов экспериментов.  
Раздел 16. Подбор эмпирических зависимостей.  
Раздел 17. Оформление результатов НИР.  
Раздел 18. Защита авторских прав научных работников.  
Раздел 19. Основы патентования.  
Раздел 20. Решение изобретательских задач.  
Раздел 21. Основы патентных исследований. Интеллектуальная собственность.  
Раздел 22. Основы ораторского искусства и правила спора (эристика).  
Раздел 23. Деловая этика и нравственная ответственность учёных за результаты своих исследований.  
Раздел 24. Элементы организации личной работы исследователя.  
Раздел 25. Физиологические и психологические основы научного творчества.  
Раздел 26. Теоретические и экспериментальные исследования.  
Раздел 27. Информационный поиск в научных исследованиях.  
Раздел 28. Обработка результатов экспериментальных исследований.  
Раздел 29. Основы теории планирования экспериментов.  
Раздел 30. Решение изобретательских задач.  
Раздел 31. Планирование экспериментальных исследований.  
Раздел 32. Формулирование общих выводов по полученным результатам научного исследования.

## **Блок 2.П. Производственная практика.**

**Блок 2.П.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

### **Блок 2.П.1.1. Педагогическая практика.**



### **Цели педагогической практики**

- ознакомление с постановкой учебной и учебно-методической работы на объекте практики, изучение нормативных документов по организации учебного процесса, правил внутреннего распорядка;
- ознакомление с учебными программами по направлению подготовки учащихся объекта в соответствии с проблемным полем деятельности магистранта;
- ознакомление с постановкой лекций, практических и лабораторных занятий на объекте, с организацией практик, учебно-научных исследовательских работ, курсового и дипломного проектирования;
- под руководством научного руководителя практики подготовка и проведение пробных занятий (лекция, практическое, лабораторное занятие), подготовка методической разработки по одной теме выбранного курса.

Место проведения практики – высшие и средние профессиональные учебные заведения соответствующего профиля.

#### **Задачи педагогической практики:**

- системное творческое применение теоретических знаний полученных в процессе обучения;
- проверка степени готовности к самостоятельной педагогической деятельности;
- получение навыков самоанализа в процессе подготовки и проведения учебных занятий с целью формирования профессиональной научно-педагогической компетенции и обеспечения качества подготовки студентов.

Основные принципы проведения педагогической практики:

- соответствие содержания практики учебному плану подготовки магистров по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- соответствие цели, задач и содержания практики уровню подготовки магистрантов;
- участие магистрантов во всех видах профессиональной учебной деятельности преподавателей, осуществляющих руководство научно-педагогической практикой (разработка плана, содержание практических и семинарских занятий и их проведение, подбор специальной учебной и научной литературы, подготовка методических материалов для проведения занятий и т.п.).

### **3. Место педагогической практики в структуре ОПОП магистратуры**

Блок 2 – Практики.

Раздел основной профессиональной образовательной программы «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

### **4. Формы проведения педагогической практики**

Проведение всех видов аудиторных занятий со студентами.

#### **5 Место и время проведения практики**

Педагогическая практика проводится на базе кафедры «Энергообеспечение предприятий».

Местами проведения практики также могут являться: профильные выпускающие кафедры в образовательных учреждениях высшего профессионального образования.

Время проведения практики – две недели, в соответствии с учебными планами ФГБОУ ВПО КБГАУ им. В.М. Кокова.

### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной педагогической практики:**

#### **Общекультурные компетенции:**

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

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

**Общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

**Профессиональные компетенции:**

- готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки (ПК-11).

**7. Структура и содержание педагогической практики**

Педагогическая практика включает:

- посещение и обсуждение лекций, лабораторных и практических занятий преподавателей кафедры;

- проведение магистрантами лабораторных занятий в закрепленной за ними академической группе по согласованию с преподавателем учебной дисциплины;

- посещение занятий, проводимых другими магистрантами и участие в их совместном обсуждении;

- участие в проверке самостоятельных, контрольных и курсовых работ и проектов выполняемых студентами, составлении планов проведения занятий и т.п.;

- составление отчета о результатах педагогической практики, включающего их письменный анализ и самооценку результатов.

**Организация педагогической практики**

В целях обеспечения эффективного руководства педагогической практикой приказом по академии назначаются ее руководители.

На организационном собрании руководитель практики знакомит магистрантов с целями, задачами и требованиями к проведению педагогической практики.

Практиканты могут быть распределены по группам и закреплены за преподавателями, ведущими занятия по основным дисциплинам кафедр, для подготовки к проведению лабораторных и практических занятий, а также соответствующих методических разработок.

На организационном собрании проводится обсуждение плана проведения педагогической практики и требований, предъявляемых к магистрантам в процессе ее реализации.

По согласованию с руководителями практики магистранты составляют календарный план участия в проведении учебных занятий, уточняют их темы, структуру и содержание.

Магистранты самостоятельно изучают научную и учебно-методическую литературу, знакомятся с техническим оснащением аудиторий и лабораторий, составляют индивидуальный план проведения практики.

График прохождения магистрантами педагогической практики должен быть согласован с заведующим кафедрой и доведен до сведения преподавателей.

**Обязанности руководителя практики:**

- обеспечение организации, планирования и контроля за ходом практики;

- организация и проведение установочного и итогового собрания;

- утверждение индивидуальных планов работы магистрантов;

- консультирование, оказание помощи в подготовке к занятиям;

- посещение занятий магистрантов, участие в их обсуждении;

- проверка отчетной документации магистрантов о прохождении педагогической практики;

- итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения педагогической практики.

- представление сведений об итогах практики на кафедру.

**Ожидаемые результаты практики.**

После завершения педагогической практики магистрант должен приобрести:

- навыки установления взаимоотношений с учебной группой, умение обеспечить и поддерживать дисциплину во время проведения учебных занятий;

- умение планировать учебно-методическую работу: составлять индивидуальный план проведения и конспект занятия, осуществляя подготовку методического обеспечения и т.п.;
- знания теоретического и практического материала, содержания основной учебной и методической литературы;
- опыт проведения учебных занятий и оценки их результатов;
- знания материально-технических возможностей проведения учебных занятий с использованием вычислительной техники, лабораторного и другого оборудования и умение пользоваться соответствующими техническими средствами;
- практические навыки подготовки самостоятельного проведения учебных занятий (умение работать с группой на занятии; стилистика и содержательность речи; творческий подход к использованию практической информации и активных средств обучения; умение мотивировать студентов к изучению конкретных вопросов в соответствии с программой учебной дисциплины и т.п.).

## **Блок 2.П.1.2. Научно-исследовательская практика.**

### **1. Цели научно - исследовательской практики**

Научно-исследовательская практика проводится с целью сбора, анализа и обобщения научного материала, разработки оригинальных научных предложений и научных идей для подготовки магистерской диссертации, получения опыта самостоятельной научно-исследовательской работы в области теплоэнергетики, электроэнергетики и энергосберегающих технологий.

В программу прохождения практики включается:

1. Ознакомление с организационно-штатной структурой предприятия (организации).
2. Ознакомление со сферами деятельности предприятия (организации).
3. Обоснование актуальности выбранной для исследования темы.
4. Постановка целей и задач исследования
5. Определение методов решения поставленной задачи.
6. Изучение литературы по теме диссертации
7. Сбор материалов для написания отчета по практике.
8. Выполнение практической части магистерской диссертации.

Целью научно-исследовательской практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов - магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

### **2. Задачи научно - исследовательской практики**

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации. Задачами научно – исследовательской практики являются: проведение исследований, сбор данных, параметров работы оборудования, математическое моделирование, и др. на объекте, на котором он проходит практику, изучить технические и экономические показатели объекта

За время научно-исследовательской практики студент должен в предварительном виде оформить магистерскую диссертацию.

### **3. Место научно - исследовательской практики в структуре ОПОП магистратуры**

Блок 2 – Практики.

Раздел основной профессиональной образовательной программы «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

#### **4. Формы проведения научно- исследовательской практики**

Заводская (в научных учреждениях и организациях, в библиотеках).

В подразделениях, где проходит практика, студентам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

В период практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

По окончании практики студенты оформляют всю необходимую документацию в соответствии с требованиями программы практики.

#### **5. Место и время проведения практики**

Организация научно-исследовательской практики для магистров осуществляется кафедрой энергообеспечение предприятий. Практика магистров проводится, как правило, на предприятиях, в учреждениях и организациях.

Практика осуществляется на основе договоров или двухсторонних соглашений между ФГБОУ ВПО КБГАУ им. В.М. Кокова и предприятиями, учреждениями, организациями, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, в соответствии с которыми указанные предприятия, учреждения и организации предоставляют места для прохождения практики.

С целью ежегодного успешного проведения практики кафедре предлагается систематически обновлять и дополнять банк данных организаций, принимающих магистров для прохождения практики.

Магистры могут самостоятельно осуществлять поиск мест практики. В этом случае магистр представляет на кафедру ходатайство (согласие) организации о предоставлении места прохождения практики с указанием срока её проведения.

Для руководства практикой магистров назначаются руководители практики от факультета (преподаватели кафедр) и от предприятий (специалисты отделов).

Контроль за качеством прохождения практики осуществляется руководителями практики, список которых утверждается на заседании кафедры.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно - исследовательской практики**

##### **Общекультурные компетенции:**

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

- способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

##### **Общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).

##### **Профессиональные компетенции:**

- 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 (ПК-7).

#### **7. Структура и содержание научно - исследовательской практики**

Магистры при прохождении практики обязаны:

- качественно и полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;

- выполнять установленные в организации правила внутреннего распорядка или распорядка, установленного руководителем практики;

- представлять руководителю практики отчет о выполнении заданий;

- собирать и обобщать необходимый материал для отчета по практике.

Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

Деятельность студента на практике предусматривает несколько этапов:

1 - Исследование теоретических проблем в рамках программы магистерской подготовки:

- выбор и обоснование темы исследования;
- составление рабочего плана и графика выполнения исследования;
- проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования);
- составление библиографии по теме научно-исследовательской работы.

Рабочий план представляет собой схему предпринимаемого исследования, он имеет следующий вид (приложение 1) и состоит из перечня связанных внутренней логикой направлений работ в рамках планируемого исследования. График исследования определяет конкретные сроки выполнения этих работ (приложение 2).

Рабочий план составляется магистрантом под руководством руководителя магистерской диссертации.

2 – Исследование практики деятельности предприятий и организаций в соответствии с темой магистерской диссертации:

- описание объекта и предмета исследования;
  - сбор и анализ информации о предмете исследования;
  - изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы;
  - анализ процесса управления с позиций эффективности производства;
  - статистическая и математическая обработка информации;
  - анализ научной литературы с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернет.
- оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации.

Магистрант участвует в реальном научно-исследовательском процессе коллектива.

3 -Заключительный этап.

Данный этап является последним этапом практики, на котором магистрант обобщает собранный материал в соответствии с программой практики; определяет его достаточность и достоверность.

Ожидаемые результаты от научно-исследовательской практики следующие:

- знание основных положений методологии научного исследования и умение применить их при работе над выбранной темой магистерской диссертации;
- умение использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации;
- умение изложить научные знания по проблеме исследования в виде отчетов, публикаций докладов.

По итогам практики студент предоставляет на кафедру:

- письменный отчет в виде магистерской диссертации (или реферат по теоретической части);
- текст подготовленной статьи (доклада) по теме диссертации.

За время научно-исследовательской практики студент должен в предварительном виде оформить магистерскую диссертацию и представить её на кафедру.

Отчет по практике, завизированный научным руководителем, представляется руководителю программы подготовки магистров (приложение 3).

Студент при прохождении практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением прак-

тики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения практики.

## **Блок 2.П.3. Преддипломная практика.**

### **1. Цели и задачи преддипломной практики**

**Цель преддипломной практики** – закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения, и применение их при решении конкретных задач в области теплоэнергетики.

#### **Задачи преддипломной практики:**

- изучение всех сторон деятельности предприятия;
- изучить характер, содержание и последовательность процесса проектирования теплоэнергетической системы;
- изучить состав, содержание и оформление проектной документации;
- сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации);
- анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- выявление совместно с руководителем вопросов, требующих индивидуальной проработки;
- деятельность по управлению проектами;
- проверка профессиональной готовности будущего магистра к самостоятельной трудовой деятельности.

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

Преддипломная практика является производственной и входит в Блок 2 «Практики», включенного в учебный план направления подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника. Преддипломная практика является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

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

**3.1. В результате освоения программы практики у магистра должны овладеть следующими компетенциями:**

#### **общекультурными компетенциями:**

- способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);
- способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

#### **Общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).

#### **Профессиональные компетенции:**

- 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 (ПК-7).

### **3.2 Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины, обучающийся должен:

**иметь представление:** об основных закономерностях развития науки и техники, и организационных структурах такой отрасли электроэнергетики как гидроэнергетика.

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

**знать:**

– тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики, установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии; (З-1);

– тепло- и массообменные аппараты различного назначения (З-2);

– тепловые и электрические сети (З-3);

– теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий (З-4);

– системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике (З-5).

**уметь:**

– использовать рациональные методы решения поставленных задач при проектировании, внедрении и эксплуатации теплоэнергетического оборудования (У-1);

– подготовить задание на разработку проектных решений, определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем (У-2);

– диагностировать автоматизированные системы управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике (У-3).

**приобрести навыки:**

– разработки мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции (Н-1);

– обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, электрических и тепловых сетей, газо- и продуктопроводов (Н-2);

– оформления разделов проектной документации (Н-3);

– исследования и проработки отдельных вопросов будущего проекта (Н-4).

#### 4. Объем практики и виды учебной работы

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

##### 4.1 Место проведения преддипломной практики

Практика проводится на кафедре энергообеспечения предприятий, в структурных подразделениях КБГАУ, а также на договорных началах в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работой (магистерской диссертацией).

Для прохождения преддипломной практики назначается руководитель – куратор от кафедры, он же руководитель магистерской диссертации, а также куратор от организации (в случае прохождения практики в сторонних организациях), под руководством которых магистранты проходят практику в производственных коллективах.

Индивидуальная программа деятельности должна быть согласована с организацией куда направляется магистр и обусловлена целями и задачами преддипломной практики.

В подразделениях, где проходит практика, студентам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

В период практики магистр подчиняется всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

## 5. Содержание практики

### 5.1 Содержание разделов практики и формируемые ими компетенции

№ п/п	Этапы практики	Содержание практики	Индексы формируемых			
			компетенций	знаний	умений	навыков
1	Раздел 1	Инструктаж по технике безопасности. Получение задания.	ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-7	З-1; З-2; З-3; З-4; З-5;	У-1; У-2; У-3	Н-1; Н-2; Н-3; Н-4
2	Раздел 2	Исследовательская работа, связанная с изучением предметной области и объекта исследования.	ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-7	З-1; З-2; З-3; З-4; З-5;	У-1; У-2; У-3	Н-1; Н-2; Н-3; Н-4
3	Раздел 3	Работа с литературой и технической документацией.	ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-7	З-1; З-2; З-3; З-4; З-5;	У-1; У-2; У-3	Н-1; Н-2; Н-3; Н-4
4	Раздел 4	Оформление отчета и графических листов в соответствии с требованиями нормоконтроля.	ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-7	З-1; З-2; З-3; З-4; З-5;	У-1; У-2; У-3	Н-1; Н-2; Н-3; Н-4

### 5.2 Содержание разделов практики

Преддипломная практика проводится на фоне реального исследовательского проекта, выполняемого магистром в рамках утвержденной темы по направлению обучения и представляет собой обобщающий сбор материалов.

Содержание практики определяется руководителями программ подготовки магистров на основе ФГОС ВПО и отражается в индивидуальном задании на преддипломную практику.

Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над магистерской диссертацией.

№ п/п	Этапы практики	Содержание практики
1.	Инструктаж по технике безопасности. Получение задания.	Инструктаж по технике безопасности. Результат: получить общие знания по технике безопасности, о правилах поведения на территории предприятия, ознакомиться с правилами внутреннего распорядка, с вопросами электробезопасности. Получить задание.
2.	Исследовательская работа, связанная с изучением предметной области и объекта исследования.	Исследовательская работа. Магистрант проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность математической модели. Определяет технико-экономическую эффективность проекта. Проводит обобщающий сбор материалов и констатирующий эксперимент. Результат: выводы по результатам исследования.
3.	Работа с литературой и технической документацией.	Научно-практическая и инновационная деятельность. Магистрант анализирует возможность внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта, или технологии. Гото-



		вит публикацию, оформляет заявку на патент, на участие в гранте или конкурсе научных работ. Результат: публикация или заявка на участие в гранте и/или заявка на патент.
4.	Оформление отчета и графических листов в соответствии с требованиями нормоконтроля.	Оформление отчета о практике. Магистрант готовит презентацию результатов проведенного исследования. Защищает отчет по преддипломной практике. Результат: презентация, аттестация по практике.

### 5.3 Разделы практики и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов практики, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1	Магистерская диссертация	+	+	+	+

#### ФТД. Факультативы.

#### ФТД.1. Теоретические основы автоматизации.

##### 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – формирование у студентов знаний и навыков, позволяющих эффективно выбирать и эксплуатировать промышленные системы автоматизации; формировать технические задания на разработку систем автоматизации, для управления производственными процессами, обеспечения их эксплуатации с использованием современных информационных технологий; проводить экспериментальные исследования для определения технических характеристик элементов систем.

**Задачи дисциплины** – свободное ориентирование в терминологии, законах управления, методах анализа систем автоматизации управления и умение их применять в контекстных ситуациях. Знать типовые звенья линейных, импульсных и нелинейных систем автоматического регулирования, их свойства и характеристики. Знать методологию синтеза систем управления и показатели качества регулирования.

##### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

ФТД.1 «Теоретические основы автоматизации» – факультативная дисциплина, включенная в учебный план направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» дополнительно к реализуемым ОПОП. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теоретические основы автоматизации» являются: «Современные проблемы электроэнергетики», «Электротехнологическое оборудование электростанций», «Автоматизация систем управления энергетическими установками», «Энергетический комплекс промышленных предприятий».

##### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

**3.1. В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:**

**Общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).

### **Профессиональные компетенции:**

- 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 (ПК-7).

### **3.2 Требования к знаниям, умениям, навыкам**

В результате изучения дисциплины, обучающийся должен:

#### **иметь представление:**

- о технологических измерениях и приборах;
- о моделях технологических объектов;
- о типовых входных воздействиях.

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

#### **знать:**

- математическое описание технологических процессов (З-1);
- типовые звенья систем управления (З-2);
- методы анализа и синтеза линейных, импульсных и нелинейных систем автоматического регулирования (З-3);

#### **уметь:**

- определять параметры и характеристики типовых элементов и устройств систем автоматизации (У-1);
- выполнять контрольные измерения в процессе эксплуатации промышленных систем автоматического регулирования с применением аналоговых и микропроцессорных элементов (У-2);
- производить простейшие расчеты для эффективной настройки технических средств систем автоматизации в процессе эксплуатации (У-3).

#### **приобрести навыки:**

- выбора технических средств систем автоматизации (Н-1);
- эксплуатации технических средств систем автоматизации (Н-2);
- обеспечения безопасных режимов управления и контроля системами автоматизации (Н-3);

### **Содержание дисциплины**

- 1 Технологические процессы, как объект автоматизации
- 2 Основы теории автоматического управления
- 3 Особенности построения систем управления технологическим процессом
- 4 Технические средства автоматизации. Датчики температуры, давления, скорости, уровня, расхода. Регулирующие органы и исполнительные механизмы (электрические, гидравлические, пневматические)
- 5 Воспринимающие элементы автоматики
- 6 Принципы построения структурных и функциональных схем

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 36/1, в том числе лекции –8 часов, практических занятий –8 часов, лабораторных занятий –не предусмотрено часов, самостоятельная работа 20 часов. Аттестация – зачет.

Курсовой проект (работа) рабочей программой не предусмотрен.

### **ФТД.2. Электрические аппараты.**

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – изучение основных типов электрических аппаратов и их конструкций: низковольтных, защитно-коммутационных, вспомогательных, высоковольтных, полупроводниковых устройств, их технических характеристик и области применения.

**Задачи дисциплины** – получение необходимого объема знаний о назначении, принципе действия и области применения, наиболее распространенных аппаратов управления, защиты и распределения электроэнергии, о физических явлениях, лежащих в основе функционирования, о технических характеристиках и параметрах, им присущих, о современных конструкциях этих аппаратов, о перспективах их развития.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

**ФТД.2 «Электрические аппараты»** – факультативная дисциплина, включенная в учебный план направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» дополнительно к реализуемым ОПОП. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электрические аппараты» являются: «Современные проблемы электроэнергетики», «Электротехнологическое оборудование электростанций», «Автоматизация систем управления энергетическими установками», «Энергетический комплекс промышленных предприятий».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

**3.1. В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:**

**Общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).

**Профессиональные компетенции:**

- 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 (ПК-7).

### 3.2 Требования к знаниям, умениям, навыкам

В результате изучения дисциплины, обучающийся должен:

**иметь представление:**

- о назначении и областях применения электрических аппаратов;
- о физических процессах, происходящих в электрических аппаратах;
- о тенденциях и перспективах развития электрических аппаратов.

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

**знать:**

- классификацию, принцип действия и конструкции различных типов электрических аппаратов (З-1);
- технические параметры и характеристики электрических аппаратов (З-2);
- безопасные правила эксплуатации, условия эксплуатации и критерии выбора электрических аппаратов (З-3);

**уметь:**

- определять расчётным путём основные параметры электрических аппаратов (У-1);

– осуществлять выбор электрических и электронных аппаратов, в соответствии с их техническими характеристиками, для работы в электрических цепях с заданными параметрами (У-2);

– пользоваться каталогами и ГОСТами на электрические аппараты (У-3).

**приобрести навыки:**

– выбора электрических аппаратов для конкретных условий эксплуатации (Н-1);

– проведения элементарных испытаний электрических аппаратов (Н-2);

– самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических аппаратов (Н-3);

**Содержание дисциплины**

- 1 Классификация, основные параметры и характеристики электрических параметров
- 2 Основы теории электрических аппаратов
- 3 Электрические аппараты низкого напряжения
- 4 Высоковольтные аппараты распределительных устройств
- 5 Бесконтактные электрические аппараты
- 6 Методики выбора электрических аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы

**Общая трудоемкость** – часов/зачетных единиц – 36/1, в том числе лекции –6 часов, практических занятий –6 часов, лабораторных занятий –не предусмотрено часов, самостоятельная работа 24 часов. Аттестация – зачет.

Курсовой проект (работа) рабочей программой не предусмотрен.

Приложение 5

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

**Тесты для текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»**

**Раздел 1. Введение. Понятие системы управления. Иерархия АСУ.**

1. Интегрированная АСУ включает в себя:

- a. АСУП и ряд АСУ ТП,
- b. СУП;
- c. АСУ ТП;
- 2. АСУП и ряд АСУ ТП представляют собой ... .
  - a. ИАСУ (Интегрированную АСУ),
  - b. ТАСУ (Типовой);
  - c. НАСУ (не интегрированный);
- 3. Ускоренное развитие ЛСАР приходится на период ... .
  - a. 1930-1960,
  - b. 1960-1970;
  - c. 1980-2000;
- 4. Год основания организации IFAC (International Federation of Automatic Control) ...
  - a. 1954,
  - b. 1984;
  - c. 1979;
- 5. Соответствие между датами и событиями:
  - L1: Основание организации IFAC (International Federation of Automatic Control)
  - L2: Симпозиум по идентификации IFAC (International Federation of Automatic Control) в Праге
  - L3: Начало развития АСУП
  - L4: Создание интегрированных АСУ
  - R1: 1954
  - R2: 1967
  - R3: 1960-е
  - R4: 1980-е

## **Раздел 2. Назначение, цели и функции АСУТП. Критерии управления.**

- 1. Симпозиум по идентификации IFAC (International Federation of Automatic Control) в Праге прошел в ... г.
  - a. 1967,
  - b. 1984;
  - c. 1979;
- 2. Симпозиум по идентификации IFAC (International Federation of Automatic Control) в Праге прошел в ... г.
  - a. 1967,
  - b. 1957;
  - c. 1980;
- 3. Предотвращение опасных и аварийных ситуаций со стороны технологического процесса – это основная функция ... в АСУ ТП .
  - a. оператора,
  - b. диспетчер;
  - c. наладчик;
- 4. Сбор и обработка информации о производственном процессе технико-экономического плана – это основная функция ... .
  - a. АСУП,
  - b. ИТФ;
  - c. СУМ;
- 5. Сбор и обработка информации технологического характера – это основная функция ....
  - a. АСУ ТП
  - b. ИТФ;

с. СУМ;

### **Раздел 3. Понятие и признаки многоуровневых иерархических систем (МИС). Примеры реализации МИС в энергетике.**

1. Наличие разветвленной ИИС – это особенность ...
  - a. АСУ ТП,
  - b. МИС
  - c. АСУ
2. Функции оператора в АСУ ТП:
  - a. взаимодействие с экспертной системой,
  - b. предотвращение опасных и аварийных ситуаций,
  - c. сбор и передача информации
3. Автоматизированная система управления для выработки и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления в соответствии с принятым критерием управления и заданными ограничениями, - это ...
  - a. АСУ ТП,
  - b. МИС
  - c. ТП ИТФ
4. Система человек-машина, обеспечивающая эффективное функционирование объекта, в которой сбор и переработка информации необходимы для реализации функций управления, - это ...
  - a. автоматизированная система управления,
  - b. индивидуальные системы управления
5. Наличие УВМ и оператора одновременно – это основная особенность ...
  - a. АСУ ТП,
  - b. МИС
  - c. ИТФ

### **Раздел 4. Множественные оценки состояния систем.**

1. Функции АСУП:
  - a. Сбор и обработка информации о производственном процессе технико-экономического плана,
  - b. Анализ информации
  - c. синтез информации
2. Функции АСУ ТП:
  - a. Сбор и обработка информации технологического характера,
  - b. Использование информации для управления технологическим процессом в автоматизированном режиме,
  - c. Предотвращение опасных и аварийных ситуаций
3. Особенности АСУ ТП:
  - a. Обязательное наличие ЛСАР
  - b. Наличие УВМ и одновременно оператора
  - c. Наличие разветвленной ИИС
  - d. Обязательное наличие ЛСАР, наличие УВМ и одновременно оператора и наличие разветвленной ИИС,
4. Экспертная система в АСУ ТП работает в режиме ...
  - a. советчика,
  - b. поисковика
  - c. менеджера
5. Соответствие между функциями и понятием:  
L1: Сбор и обработка информации технологического характера

- L2: Сбор и обработка информации технико-экономического плана
- L3: Предотвращение опасных и аварийных ситуаций
- L4: Функции советчика
- R1: АСУ ТП
- R2: АСУП
- R3: оператор в АСУТП
- R4: экспертная система в АСУ ТП

### **Раздел 5. Методы исследования динамики объектов управления.**

1. В структуру ЛСАР (локальной системы автоматического регулирования) входят:
  - a. ОУ или ТП
  - b. Регулятор
  - c. ОУ или ТП и Регулятор,
2. В ЛСАР задатчиками управляет ###... .
  - a. оператор,
  - b. советчик
  - c. диспетчер
3. ЛСАР работает по ... , если имеются возмущающие воздействия.
  - a. отклонению,
  - b. включению
  - c. подключению
4. Если в структуре ЛСАР входная величина равна заданному значению параметра выходной величины объекта ( $X_{ВХ.0} = X_{зд}$ ), то регулятор ... .
  - a. не работает,
  - b. работает
  - c. перезагружается
5. Если в схему ЛСАР добавлена ЭВМ, то ЛСАР работает по ... .
  - a. программе,
  - b. направлению
  - c. задаче

### **Раздел 6. Методы решения задач статической оптимизации, применяемые в АСУ ГЭС.**

1. Выходная величина регулятора появляется при ... .
  - a. отклонении параметра от задания,
  - b. перезагрузке
  - c. заданном значении параметра выходной величины объекта
2. В структуре ЛСАР регулятор не работает, если входная величина равна ... .
  - a. заданному значению параметра выходной величины объекта,
  - b. отклонению параметра от задания
  - c. заданной величине при запуске
3. Системы с компенсацией по возмущению работают по ... .
  - a. программе,
  - b. задаче
  - c. величине
4. Правильное утверждение: В ЛСАР... .
  - a. задатчиками управляет оператор,
  - b. задатчиками управляет диспетчер
  - c. задатчиками управляет менеджер
5. ЛСАР бывают:
  - a. работающими по отклонению
  - b. работающими по программе

- c. следящими
- d. с компенсацией по возмущению
- e. все перечисленные выше,

**Раздел 7. Принципы автоматизированного управления технологическим объектом.**

1. Автоматическое регулирование – это ... .
  - a. поддержание (стабилизация) какого-либо технологического параметра на заданном уровне с помощью регулирующего устройства,
  - b. сбор и обработка информации о производственном процессе технико-экономического плана
2. Поддержание (стабилизация) какого-либо технологического параметра на заданном уровне с помощью регулирующего устройства – это ###... .
  - a. автоматическое регулирование
  - b. авторегулирование
  - c. автоматическое регулирование и авторегулирование,
3. Авторегулирование используется для управления объектов ... .
  - a. с сосредоточенными параметрами,
  - b. с рассредоточенными параметрами
  - c. с комплексными параметрами
4. Технологические процессы в подавляющем большинстве являются объектами с ... параметрами.
  - a. распределенными,
  - b. комплексными
  - c. объективными
5. СТАУ включает:
  - a. теорию оптимального управления
  - b. алгоритмы идентификации процессов
  - c. оценивание состояний
  - d. все перечисленные выше варианты,

**Раздел 8. Виды управляющих воздействий на объекты ГЭС.**

1. Принятие решения о том, каковы должны быть значения задаваемых величин (уставок) локальным регулятором, - это ... .
  - a. управление
  - b. распределение
  - c. сбор
2. Для восстановления параметров модели используются алгоритмы ... .
  - a. идентификации,
  - b. синтеза
  - c. анализа
3. Системы, при функционировании которых минимизируется или максимизируется некоторый критерий качества, называются ... системами.
  - a. оптимальными,
  - b. автоматизированными
  - c. синтезированными
4. Определить структуру модели объекта управления и восстановить параметры этой модели можно с помощью ... .
  - a. алгоритмов идентификации процессов,
  - b. алгоритмов синтезированных процессов
  - c. алгоритмов автоматизированных процессов



5. Определить текущие значения таких координат состояния процесса, которые не могут быть измерены непосредственно, можно с помощью ...
  - a. оценивания состояний процесса,
  - b. оценивания уровня процесса
  - c. оценивания качества процесса

### **Раздел 9. Автоматическое регулирование тепловых объектов ГЭС.**

1. Разработать системы, при функционировании которых минимизируется или максимизируется некоторый критерий качества, можно с помощью ...
  - a. теории оптимального управления,
  - b. теории минимального управления
  - c. теории максимального управления
2. Если велика цена отдельных измерений, или недостаточно измерительных устройств, то эффективен метод ...
  - a. оценивания,
  - b. уравнивания
  - c. качества
3. При управлении распределенными во времени и пространстве процессами используют фундаментальные разделы ...
  - a. СТАУ,
  - b. АСУ
  - c. ИТ
4. Объектом изучения СТАУ (современной теории автоматического управления) служат системы ...
  - a. многомерные,
  - b. единичные
  - c. радиальные
5. Объектом изучения СТАУ (современной теории автоматического управления) не являются системы, задаваемые уравнениями ...
  - a. линейными дифференциальными с постоянными коэффициентами,
  - b. линейными дифференциальными переменными коэффициентами
  - c. линейными дифференциальными с равными коэффициентами

### **Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию по дисциплине «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»**

1. Понятия технологического объекта управления, исходного и конечного продуктов ГЭС.
2. Назначение и разновидности автоматизированных систем управления (АСУ).
3. Особенности управления технологическим процессом на ГЭС.
4. Критерии управления.
5. Методы эффективной альтернативы.
6. Функции АСУ ТП: информационные функции, управляющие, вспомогательные.
7. Подсистемы АСУ ТП.
8. Понятие и признаки многоуровневых иерархических систем (МИС).
9. Примеры реализации МИС в энергетике.
10. Декомпозиция МИС по наиболее характерным признакам; вертикальная и горизонтальная декомпозиции, примеры.
11. Иерархический подход к проектированию вновь создаваемых многоуровневых АСУ.

12. Организация оперативно-диспетчерского управления.
13. Технологическое множество контролируемых и управляемых величин, множественные оценки состояния систем, примеры использования в задачах управления.
14. Самоорганизующаяся (СОС) и самонастраивающаяся (СНС) системы; примеры реализации в системах управления ГЭС.
15. Методы исследования динамики объектов управления.
16. Организация управления технологическим процессом энергоблоков.
17. Методы решения задач статической оптимизации, применяемые в АСУ электростанций: исходных дифференциальных уравнений (равенства относительных приростов), направленного (градиентного), слепого (пространственной сетки) и случайного поисков экстремума целевой функции.
18. Управление технологическим объектом в режимах: «советчика» оператору, supervisory управления, прямого цифрового управления, распределенного цифрового управления.
19. Виды управляющих воздействий на ГЭС и требования к ним.
20. Регулирование расхода путем изменения числа параллельно работающих насосов, последовательно работающих насосов.
21. Изменение расхода и числа оборотов насосов изменением числа полюсов электродвигателя, изменением сопротивления ротора электродвигателя, изменением частоты питающего напряжения, применением двигателей постоянного тока.
22. Изменение расхода и числа оборотов насосов при применении гидромурфт и турбонасосов.
23. Понятие функциональной группы основного и вспомогательного оборудования (ФГ).
24. Реализация АСУ ТП энергоблоков, ГЭС.
25. АСУ ТП энергоблока как система управления единым технологическим процессом; преимущества по сравнению с автономными системами автоматизации отдельных агрегатов.
26. Автоматическое регулирование паровых котлов.
27. Паровой барабанный котел как объект управления.
28. Безопасность и надежность теплоэнергетического оборудования ГЭС. Требования к технологическим защитам блоков.
29. Системы автоматических тепловых защит основного и вспомогательного энергетического оборудования.

Приложение 6

### **Блок 3 Государственная итоговая аттестация**

Государственная итоговая аттестация по направлению 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» в ФГБОУ ВО КБГАУ им. Кокова В.М. направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и сдачи государственного экзамена, установленного решением Ученого совета ФГБОУ ВО КБГАУ им. Кокова В.М.

Программа итоговой государственной аттестации выпускников по направлению 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» в ФГБОУ ВО КБГАУ им. Кокова В.М. разработана на кафедре «Энергообеспечение предприятий» с привлечением кафедр, обеспечивающих преподавание соответствующих дисциплин. Утверждена проректором по УВР после рассмотрения ее на учебно-методической комиссии факультета, за полгода до проведения итоговых аттестационных испытаний.

Тематика экзаменационных вопросов и заданий, для объективной оценки компетенций выпускника, является комплексной и соответствует избранным разделам из различных учебных циклов, направленных на формирование конкретных компетенций.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с направленностью «Энергообеспечение предприятий» выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которой готовится магистр (научно-исследовательской, педагогической, организационно-управленческой, аналитической).

Каждому магистранту назначается научный руководитель из числа высококвалифицированных специалистов (докторов или кандидатов наук), ведущих научные исследования по тематике магистерской программы. Назначение научных руководителей осуществляется в течение двух месяцев со дня зачисления в магистратуру по представлению руководителя магистерской программы, согласованному с заведующим кафедрой «Энергообеспечение предприятий», начальником отдела магистратуры и аспирантуры и проректором по УВР работе, утверждается приказом ректора.

Научный руководитель осуществляет непосредственное руководство образовательной и научной деятельностью магистранта, совместно с магистрантом составляет его индивидуальный план обучения, контролирует выполнение плана, осуществляет руководство научно-исследовательской работой магистранта и подготовкой магистерской диссертации.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач. Темы магистерских диссертаций определяются научными руководителями совместно с руководителями магистерских программ и утверждаются на заседании выпускающей кафедры «Энергообеспечение предприятий» в течение первых двух месяцев обучения. Закрепление тем за конкретными исполнителями производится в порядке свободного выбора и фиксируется в протоколах заседания кафедры «Энергообеспечение предприятий». На основе представления руководителя магистерской программы согласованное с заведующим кафедрой «Энергообеспечение предприятий» приказом ректора университета утверждаются темы магистерских диссертаций, состав научных руководителей, в случае необходимости – консультантов. Магистрант должен в течение учебного года не реже одного раза в месяц отчитываться перед научным руководителем о выполнении индивидуального плана и при необходимости получать консультации по выполнению магистерской диссертации.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) - является результатом самостоятельных научных исследований, выполненных под руководством научного руководителя. Она должна содержать совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, и свидетельствовать о способностях автора проводить самостоятельные научные исследования, опираясь на теоретические знания и практические навыки.

Завершенная выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация), допущенная выпускающей кафедрой «Энергообеспечение предприятий» к защите, направляется на рецензию. Рецензенты на выпускную квалификационную работу (магистерская диссертация) утверждаются приказом ректора ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова по представлению декана факультета, согласованная с заведующим кафедрой «Энергообеспечение предприятий», начальником отдела магистратуры и аспирантуры. Рецензенты на выпускную квалификационную работу (магистерская диссертация) должны быть из числа научно-педагогических работников ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова (не работающих на выпускающей кафедре) и других вузов, а также исполнителей или руководителей различных служб аппарата управления. Рецензент магистерской диссертации должен иметь степень доктора наук или кандидата наук.

Представление на рецензентов магистерских диссертаций поступает на утверждение вместе с представлением о переводе магистрантов на второй год обучения. За рецензентом закрепляют не более 10 рецензируемых работ.

В рецензии необходимо отметить актуальность выбранной темы, степень ее обоснованности, целесообразность постановки задач исследования, полноту их реализации, аргументацию выводов, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, дать общую оценку магистерской диссертации.

Для проведения итоговой государственной аттестации выпускников (магистрантов) создается государственная экзаменационная комиссия (ГЭК). Состав ГЭК формируется из числа научно-педагогических работников ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций - потребителей кадров управленческого направления, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений и утверждается приказом ректора.

По результатам итоговой государственной аттестации ГЭК принимает решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) магистра по направлению 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий» и выдаче диплома государственного образца с приложением к нему. Это решение подтверждается приказом ректора о завершении магистратуры.

Выпускнику ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова может выдаваться диплом с отличием. Такой диплом выдается на основании оценок, вносимых в приложение к диплому, включающих оценки по дисциплинам, практикам и итоговой государственной аттестации. По результатам итоговой государственной аттестации выпускник вуза должен иметь только оценки «отлично». При этом оценок «отлично», включая оценки по итоговой государственной аттестации, должно быть не менее 75%, остальные оценки – «хорошо». Зачеты в процентный подсчет не входят.

Магистерская диссертация, при защите которой было принято отрицательное решение, может быть представлена к повторной защите после ее переработки, но не ранее чем через год.

Магистранту, не защитившему диссертацию или отчисляемому из магистратуры за академическую неуспеваемость, выдается справка о периоде обучения установленного ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова образца.

**Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА направленность «Энергообеспечение предприятий»:**

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы выпускник должен обладать следующими компетенциями:

**общекультурными компетенциями (ОК):**

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

способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);

способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

**общефессиональными компетенциями (ОПК):**

способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

**профессиональными компетенциями (ПК):**

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 (ПК-7).

Общая трудоемкость – часов/зачетных единиц – 324/9. Аттестация – итоговый междисциплинарный экзамен, подготовка и защита магистерской диссертации.

Условием допуска к сдаче итогового междисциплинарного экзамена является успешное выполнение учебного плана по направлению 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, направленность «Энергообеспечение предприятий».

**Требования к содержанию и процедуре проведения государственного экзамена по направлению 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА направленность «Энергообеспечение предприятий»:**

Перечень основных учебных модулей – дисциплин образовательной программы или их разделов:

1. Современные проблемы науки и производства в теплоэнергетике.
2. История и методология науки и производства в теплоэнергетике.
3. Компьютерные технологии в науке и производстве в теплоэнергетике.
4. Инженерный эксперимент.
5. Производство и распределение энергоносителей на предприятиях.
6. Эксплуатация энергетических установок.

**Критерии выставления оценок на государственном экзамене**

- **«отлично»** – магистрант обнаруживает всестороннее, систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, проявил повышенную научную и образовательно-культурную эрудицию и творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.;

- **«хорошо»** – магистрант успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе, показал достаточную научную и образовательно-культурную эрудицию;

- **«удовлетворительно»** – магистрант обнаруживает знание основного учебно-программного материала, допускает погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, проявил ограниченную научную и образовательно-культурную подготовленность;

- **«неудовлетворительно»** – (не проставляется в зачетную книжку) магистрант допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданиях,

плохо формулирует ответы, проявляет слабую научную и образовательно-культурную эрудицию.

#### **Порядок проведения экзамена**

Государственный экзамен проводится по билетам, составленным в полном соответствии с учебными программами по специальным дисциплинам.

При подготовке студентам разрешается пользоваться электронно-вычислительной техникой и специальной литературой.

Продолжительность государственного экзамена 45 минут.

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае отказа выпускника от устного ответа по причине ухудшения его состояния здоровья члены экзаменационной комиссии вправе принять решение о внесении в экзаменационную ведомость записи «не явился (не явилась)» при условии подтверждения диагноза медицинским работником. Если медицинским работником не подтверждается ухудшение состояния здоровья выпускника, члены экзаменационной комиссии вправе внести в экзаменационную ведомость запись «неудовлетворительно», на основании которой выпускник считается не прошедшим итоговую государственную аттестацию и отчисляется из университета.

Если при подготовке ответа на государственном экзамене, выпускник пользовался заранее приготовленными материалами, не допускаемыми к использованию на экзамене, члены комиссии также вправе внести в экзаменационную ведомость запись «неудовлетворительно», на основании которой выпускник считается не прошедшим итоговую государственную аттестацию и отчисляется из академии.

При определении знаний, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимается во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки студентов.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Результат государственного экзамена, кроме неудовлетворительной оценки, вносится в зачетную книжку студента, заверяется подписями всех членов экзаменационной комиссии, участвующих в заседании.

Результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК.

Пересдача экзамена на повышенную оценку не разрешается. Апелляция государственного экзамена не проводится.

### **ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

№ п/п	Показатели и критерии оценивания компетенций	Шкалы оценивания				
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
1	2	3	4	5	6	

1.	Соответствие темы выбранному направлению подготовки (направленность на решение профессиональных задач) (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2)				
2.	Актуальность, теоретическая и практическая значимость работы (наличие характеристики и анализа реальной проблемы или ряда проблем, имеющих практическое и теоретическое значение) (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2)				
3.	Знание основных теоретических концепций и подходов к решению анализируемых проблем (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-7)				
4.	Способность осуществлять анализ данных прикладных исследований разных отраслей наук с использованием качественных и количественных методов (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-7)				
5.	Соответствие целей, задач, содержания и результатов исследования (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-7)				
6.	Объем и глубина проработки темы (количество и качество библиографических источников) (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2)				
7.	Апробирование результатов исследования (выступления на конференциях, научных семинаров, наличие опубликованных научных статей по теме исследования), (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-7)				
8.	Структурированность работы, логика изложения, обоснованность и достоверность полученных результатов и сделанных выводов (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2)				
9.	Соблюдение требований к оформлению, правил цитирования и оформления библиографических ссылок и списков (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-7)				
10.	Уровень защиты: представление работы (содержательность доклада и презентации, наличие раздаточных и иллюстративных материалов, умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2)				
	ИТОГО (средний балл по шкале оценивания)				

Перечень литературы, рекомендуемой для подготовки к междисциплинарному государственному экзамену:

1. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. М.: Академия, 2005, 430 стр.
2. Фокин В.М. Расчет и эксплуатация теплоэнергетического оборудования котельных. Волгоград, 2004, 227 стр.
3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. М.: Высшая школа, 2002, 248 стр.
4. Амерханов Р.А., Богдан А.В., Вербицкая С.В., Гарькавый К.А. Проектирование систем энергообеспечения. М.: Энергоатомиздат, 2010, 548 стр.
5. Амерханов Р.А. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем М.: Энергоатомиздат, 2008, 475 стр.
6. Бережнова Е.В. Основы научно-исследовательской деятельности студентов. - М.: Издательский центр «Академия», 2006
7. Брюханов О.Н., Жила В.А., Плужников А.И. Газоснабжение М.: Академия,

2008, 448 стр.

8. Полушкин В.И., Анисимов С.М., Васильев В.Ф., Делюгин В.В. Вентиляция. М.: Академия, 2008, 416 стр.

9. Оболенский Н.В., Журавлев А.П., Денисюк Е.А. Практикум по холодильному вентиляционному оборудованию. М.: Колосс, 2007, 287 стр.

10. Баранов Л.А., Захаров В.А., Светотехника и электротехнология. М.: Колосс. 2008, 344 стр.

11. Апполонский С.М., Куклев Ю.В. Надежность и эффективность электрических аппаратов. СПб: Лань, 2011г., 448 стр.

12. Юндин М.А., Королев А.М. Курсовые и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства. СПб: Лань, 2011г., 320 стр.

13. Дорохов А.Н., Керножицкий В.А., Миронов А.Н., Шестопалова О.Л. Обеспечение надежности сложных технических систем. СПб: Лань, 325 стр.

14. Коробов Г.В., Картавец В.В., Черемисинова Н.А. Электроснабжение. Курсовое проектирование. СПб: Лань, 2011г., 192 стр.

15. Логинов В.С., Крайнов А.В., Юхнов В.Е. и др. Примеры и задачи по теплома-сообмену. СПб: Лань, 2011г., 256 стр.

16. Парамонов А.М., Стариков А.П. Системы воздухообмена предприятий. СПб: Лань, 2011г., 160 стр.

17. Безруких П.П., Арбузов Ю.Д., Борисов Г.А. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России. СПб: Наука, 2002г., 314 стр.

**Примерная тематика выпускных квалификационных работ  
(магистерских диссертаций)**

**направления 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА направленность  
«Энергообеспечение предприятий»**

1. Оптимизация параметров биогазовой установки для фермерских хозяйств.
2. Энергосберегающие доильные аппараты АДВ-Ф-1А в условиях КБР.
3. Разработка устройства для рекуперации теплоты при обработке молока.
4. Разработка научно-технических методов повышения эффективности теплопотребления в бюджетной сфере.
5. Исследование теплоэнергетических параметров установки активного вентилирования зерноперерабатывающих пунктов.
6. Оптимизация термического сопротивления тепловой изоляции при реконструкции зданий.
7. Методы определения качества электроэнергии по ГОСТ 13109-99.
8. Обоснование параметров тепло-влажностной обработки систем металлизаций.
9. Энергосберегающее управление электрообогревом животноводческих помещений в условиях ограниченного электропотребления.
10. Исследование энергосберегающей технологии утилизации отходов животноводческих объектов.
11. Использование отбросной теплоты холодильных машин на животноводческих фермах.
12. Разработка и обоснование параметров солнечного коллектора для систем тепло-снабжения объектов.
13. Энергетическая установка для обеззараживания почвы в теплицах.