

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра механизации

**Согласовано**  
на научно-методическом совете  
Инженерно-технологического факультета  
«26» октября 2022 г.

**Утверждено**  
решением кафедры механизации  
«26» октября 2022 г.  
протокол № 3

## **ПРОГРАММА государственной итоговой (итоговой) аттестации**

Направление подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) программы **Энергообеспечение предприятий**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Смоленск 2022

## **1. Цели и задачи государственной итоговой (итоговой) аттестации**

Государственная итоговая (итоговая) аттестация по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий осуществляется с целью оценки уровня сформированности компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в процессе освоения образовательной программы, его готовности к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 и основной профессиональной образовательной программе высшего образования, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия».

Задачи государственной итоговой (итоговой) аттестации:

- определить соответствие результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта;
- оценить уровень теоретических знаний, полученных в результате освоения основной образовательной программы;
- закрепить опыт работы со специализированной литературой, поиска и обработки научной информации;
- оценить навыки к самостоятельной работе бакалавра;
- оценить рациональность подходов к решению научно-исследовательских и производственно-технологических проблем предприятия;
- закрепить навыки принятия самостоятельных научно-исследовательских и производственно-технологических решений по вопросам деятельности предприятия;
- закрепить опыт проведения научных исследований;
- сформировать чувство ответственности за выполнение порученной работы, ее качество и сроки выполнения.

## **2. Формы проведения государственной итоговой (итоговой) аттестации**

Государственная итоговая (итоговая) аттестация бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий включает в себя подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

ГИА проводится государственной экзаменационной комиссией (далее -

ГЭК), образованной приказом ректора. Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается учредителем из числа лиц, не работающих в Академии, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

Сроки проведения государственной итоговой (итоговой) аттестации определяются в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком. Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого аттестационного испытания утвержденное расписание аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения аттестационных испытаний, доводится до сведения обучающихся.

### **3. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в процессе освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП выпускник с квалификацией «бакалавр» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий должен обладать следующими компетенциями:

#### **Универсальными компетенциями**

| Код и формулировка универсальной компетенции   | Индикаторы достижения компетенции  |
|--|--|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности<br>ИД-3 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | ИД-1 <sub>УК-2</sub> Понимает современные технологии организации процесса управления, методы разработки альтернатив, выбора варианта и оценки последствий реализации организационно-управленческих решений, формулирует главную цель, определяет круг задач и критерии оптимальности для их решения с учетом имеющихся ресурсов.<br>ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>управленческой задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, нормативных документов и имеющихся ограничений.</p> <p>ИД-3<sub>ук-2</sub> Понимает общие закономерности и принципы поведения людей и экономической системы в процессе выбора оптимальных способов решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p>  |
| УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде   | <p>ИД-1<sub>ук-3</sub> Понимает содержание закономерностей, принципов, функций менеджмента, основных теорий мотивации, лидерства и власти, разрабатывает структуры управления, определяет свою роль в команде и методы эффективного взаимодействия с учетом стилей руководства и критериев социально-экономической эффективности.</p> <p>ИД-2<sub>ук-3</sub> Способен использовать основные методы повышения эффективности социального взаимодействия</p>  |
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | <p>ИД-1<sub>ук-4</sub> Понимает основы деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке</p> <p>ИД-2<sub>ук-4</sub> Выбирает стиль общения в зависимости от ситуации с учетом функционирования языковых норм; ведет деловую переписку на государственном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем</p> <p>ИД-3<sub>ук-4</sub> Осуществляет деловую коммуникацию в формате корреспонденции на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем</p>  |
| УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                            | <p>ИД-1<sub>ук-5</sub> Использует знания о научных, философских и религиозных картинах мира для формирования мировоззренческой позиции и недискриминационного взаимодействия в личностном и профессиональном общении</p> <p>ИД-2<sub>ук-5</sub> Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития; понимает гражданственность и патриотизм как преданность своему Отечеству и защиту национальных интересов России; учитывает влияние исторического наследия при выполнении профессиональных задач.</p> <p>ИД-3<sub>ук-5</sub> Учитывает при общении культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий</p> |
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию   | <p>ИД-1<sub>ук-6</sub> Анализирует свои ресурсы и определяет способы самоорганизации и саморазвития в личной жизни и профессиональной деятельности</p>   |

|  |   |
|--|---|
| саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни  |   |
| УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности   | <p>ИД-1<sub>УК-7</sub> Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни.</p> <p>ИД-2<sub>УК-7</sub> Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.</p>  |
| УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <p>ИД-1<sub>УК-8</sub> Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты</p> <p>ИД-2<sub>УК-8</sub> Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте</p> <p>ИД-3<sub>УК-8</sub> Создает, поддерживает в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> |
| УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности   | <p>ИД-1<sub>УК-9</sub> Способен использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)</p> <p>ИД-2<sub>УК-9</sub> Способен применять методы финансового планирования для достижения поставленных целей и контроля финансовых рисков</p>   |
| УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению  | ИД-1 <sub>УК-10</sub> Проводит оценку коррупционного поведения во взаимосвязи с различными социально-экономическими, политическими и иными условиями, правильно применяет правовые нормы о противодействии коррупционному поведению с учетом использования законодательных и гражданских актов  |

### Общепрофессиональными компетенциями

| Категория компетенций   | Код и формулировка общепрофессиональной компетенции   | Индикаторы достижения компетенции  |
|-------------------------|---|--|
| Информационная культура | ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Понимает и использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности. |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | деятельности   | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знания и навыки использования информационных технологий для автоматизации проектирования механизмов и машин   |
|   | ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения   | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств для практического применения   |
| Фундаментальная подготовка                | ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.<br>ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества<br>ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.<br>ИД-4 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.<br>ИД-5 <sub>ОПК-3</sub> Выполняет моделирование задач энергообеспечения предприятий. |
| Теоретическая профессиональная подготовка | ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах                           | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует понимание и использование основных законов движения жидкости и газа для расчетов теплотехнических установок и систем.<br>ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем.<br>ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует понимание и использование основных законов термодинамики и теплообмена для расчетов теплотехнических установок и систем.<br>ИД-4 <sub>ОПК-4</sub> Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов,  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | циклов и их показателей.<br>ИД-5 <sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует понимание и навыки использования законов электротехники для расчетов систем электроснабжения.                   |
| Практическая профессиональная подготовка | ОПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует понимание и навыки использования свойств конструкционных материалов при теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок |
|  | ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники               | ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.    |

### Профессиональными компетенциями

#### тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический

| Код и формулировка профессиональной компетенции  | Индикаторы достижения компетенции   |
|--|---|
| ПК-1 Способен обеспечивать технологическую, производственную и трудовую дисциплину при эксплуатации тепломеханического оборудования.   | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способен принимать и обосновывать технические решения при разработке ОПД, их элементов и систем<br>ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД  |
| ПК-2 Способен участвовать в разработке и реализовывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и природоохранные мероприятия в рамках жизненного цикла ОПД.  | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Использует знания нормативов потребления энергетических и материальных ресурсов на ОПД.<br>ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Использует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД.<br>ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Использует типовые методы расчета и схемы обеспечения технологических процессов ОПД.<br>ИД-4 <sub>ПК-2</sub> Разрабатывает мероприятия по энергосбережению на ОПД.   |
| ПК-3 Способен принимать, обосновывать решения и выполнять работы по повышению эффективности эксплуатации и надежности техники и технологического оборудования систем энергообеспечения предприятий | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Использует знания методов расчета схем энергообеспечения при разработке решений по повышению эффективности эксплуатации и надежности техники и технологического оборудования систем энергообеспечения предприятий.<br>ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Использует научно-технические достижения, передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере повышения эффективности эксплуатации и надежности техники и технологического оборудования систем энергообеспечения предприятий. |

|  |  |
|--|--|
| ПК-4 Способен использовать оборудование диагностирования, производить оценку технического состояния и восстанавливать работоспособность ОПД.     | ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Использует нормативно-техническую документацию и оборудование диагностирования при проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса и проведении ремонта ОПД.<br>ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Соблюдает технологическую дисциплину при диагностировании и проведении текущего ремонта ОПД.                                   |
| ПК-5 Способен обеспечивать технологическую, производственную и трудовую дисциплину при эксплуатации электротехнического оборудования.            | ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Использует нормативно-техническую документацию при разработке технических решений совершенствования электротехнического оборудования.<br>ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Разрабатывает и оформляет мероприятия по совершенствованию конструкции и технологии эксплуатации электротехнического оборудования.                                |
| ПК-6 Способен обеспечивать технологическую, производственную и трудовую дисциплину при эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей. | ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Использует нормативно-техническую документацию при проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса проведения ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей.<br>ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Соблюдает технологическую дисциплину при диагностировании и текущем ремонте трубопроводов и оборудования тепловых сетей. |

#### **4. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения**

##### **4.1 Методические рекомендации по выполнению и защите выпускных квалификационных работ**

Подготовка выпускной квалификационной работы (ВКР) является заключительным этапом учебного процесса. Ее целью является систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний студента, а также развитие навыков самостоятельного исследования и решения комплекса практических и научно-поисковых задач с применением математических методов и современных информационных технологий.

В связи с этим можно выделить следующие задачи, которые решаются при написании выпускной квалификационной работы:

- систематизация и углубление полученных теоретических и практических знаний в области технического сервиса агропромышленных комплексов;
- развитие умения обобщать и критически оценивать теоретические положения, вырабатывать собственную точку зрения по техническим вопросам;
- овладение методами исследования технических процессов на основе методологии отечественных и зарубежных концепций, теорий и научных школ;



- применение практических результатов исследования в области научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности;
- исследование и анализ актуальных научных проблем и разработка конкретных предложений по их решению;
- умение формулировать выводы и разрабатывать конкретные предложения при решении выявленных проблемных вопросов;
- определение степени подготовленности студентов к практической деятельности в условиях современной экономики.

Примерная тематика ВКР по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий рассматривается и утверждается кафедрой механизации.

Обучающийся может предложить свою тему с обоснованием целесообразности её разработки.

Формулировка темы ВКР может включать конкретное название объекта, на примере которого проводится исследование. Название объекта приводится без сокращений в соответствии с учредительными документами.

После выбора темы ВКР студент подает заявление с просьбой утверждения темы на имя заведующего выпускающей кафедры. На основании заявлений студентов выпускающая кафедра закрепляет их за руководителями ВКР.

Руководителем ВКР должен быть преподаватель выпускающей кафедры, который осуществляет со студентом следующие виды работ:

- составляет задание на ВКР;
- принимает участие в составлении плана ВКР;
- рекомендует необходимую литературу, справочные, статистические и архивные материалы, другие источники по теме;
- оказывает студенту помощь в составлении календарного графика на весь период выполнения работы;
- проводит систематические, предусмотренные планом, общения, беседы и консультации;
- проверяет выполнение работы (по частям или в целом), оценивает содержание выполненной работы.

Кроме того, руководитель оказывает научную и методическую помощь студенту-выпускнику в процессе выполнения ВКР, вносит необходимые коррективы, оценивает целесообразность принятия того или иного решения, дает заключение о готовности работы в целом и о допуске её к защите.

Этапы выполнения ВКР:

- выбор темы;
- разработка рабочего плана;
- сбор, анализ и обобщение материала;
- формулировка основных положений, практических выводов и рекомендаций;
- оформление работы.

К ВКР предъявляются следующие требования:

- аргументация актуальности темы, её теоретической и практической значимости;
- самостоятельность и системность подхода студента в выполнении исследования конкретной проблемы;  
отражение содержания законодательных актов РФ и правительственных решений, локальных нормативных актов, положений, инструкций, стандартов, знаний монографической литературы по теме и др.;
- анализ различных точек зрения с указанием источников (в виде ссылок или сносок) и обязательная формулировка аргументированной позиции автора по затронутым в работе дискуссионным вопросам;
- полнота раскрытия темы, аргументированное обоснование выводов и предложений, представляющих научный и практический интерес с обязательным использованием практического материала, применением различных методов, включая экономико-математические методы и компьютерную технику;
- ясное, логическое и грамотное изложение результатов исследования, правильное оформление работы в целом.

Процедура проверки ВКР на объем заимствования проводится в соответствии с Порядком размещения текстов выпускных квалификационных работ обучающихся по образовательным программам высшего образования в электронно-библиотечной системе Академии, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований (далее – Порядок).

Затем ВКР представляется заведующему кафедрой. Заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на листе допуска ВКР.

В процессе защиты ВКР члены ГЭК задают выпускнику ряд вопросов, в основном связанных с темой защищаемой работы. Вопросы протоколируются. Ответы должны быть краткими и по существу вопроса.

#### **4.2. Критерии оценки результатов подготовки и защиты выпускных квалификационных работ.**

Оценку результатов подготовки к процедуре защиты и защиты ВКР производят:

- руководитель – работу обучающегося в период выполнения и подготовки к защите ВКР; способность обучающегося к коммуникации, работе в коллективе, самоорганизации и самообразованию, предусматриваемые формируемыми компетенциями; качество выполнения отдельных разделов ВКР, подготовленной к защите, грамотность изложения материала, научную и практическую ценность;

- члены государственной экзаменационной комиссии – качество

выполнения и защиты ВКР, качество освоения образовательной программы.

Оценку сформированности компетенций ВКР производят руководитель и члены ГЭК.

Критерии оценки ВКР представлены в «Фонде оценочных средств для государственной итоговой (итоговой) аттестации», прилагаемом к данной программе государственной итоговой (итоговой) аттестации.

Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

Подробные методические указания по подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы приведены:

1. Никифоров А.Г. Методические указания для выполнения выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс] / А.В. Рековец, А. Г. Никифоров — Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. — 38 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система: [сайт]. — URL: <http://sgsha.ru/sgsha/biblioteka/MY%20VKP%2013.03.01%20Теплоэнергетика.pdf>
2. Никитенко Г.В., Коноплев Е.В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование: учебное пособие.— СПб.: Лань, 2018. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/108460/#2> — Загл. с экрана.
3. Юндин, М.А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства. [Электронный ресурс] / М.А. Юндин, А.М. Королев. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1810> — Загл. с экрана.
4. Ананьин, А.Д. Бизнес-планирование в дипломных проектах по агроинженерии: учеб. пособие. — М.: КолосС, 2007. -183 с. 12 экз.

#### **4.3. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Проектирование водяной тепловой сети предприятия.
2. Модернизация водяной тепловой сети предприятия.
3. Модернизация системы вентиляции для микроклимата птичника.
4. Реконструкция теплового пункта.
5. Проектирование паровой тепловой сети предприятия.
6. Оптимизация систем энергообеспечения предприятия и социальной сферы.
7. Проектирование системы электроснабжения 0,38 кВ предприятия.

8. Проектирование внутрицехового электроснабжения предприятия.
9. Перевод котельных в мини-ТЭЦ.
10. Разработка локальных систем энергообеспечения предприятий.
11. Реконструкция системы газоснабжения предприятия.
12. Проектирование газовой сети низкого давления предприятия.
13. Разработка водогрейной блочно-модульной отопительной котельной.
14. Модернизация водогрейной отопительной котельной.
15. Разработка паровой котельной.
16. Модернизация паровой котельной.
17. Оптимизация топливно-энергетического баланса предприятия.
18. Оптимизация энергообеспечения предприятия за счет использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
19. Проектирование биогазовой установки для энергообеспечения сельскохозяйственного предприятия.
20. Топливо-энергетический аудит предприятия.
21. Разработка энергосберегающих мероприятий и оборудования систем энергообеспечения предприятий.
22. Анализ технического состояния и разработка мероприятий по повышению надежности энергообеспечения предприятия.
23. Разработка автоматизированного управления системами энергообеспечения предприятия.
24. Разработка методики оценки и мероприятий по повышению эффективности системы энергообеспечения за счет использования местных видов топлива.
25. Использование теплонасосных установок в системах энергообеспечения сельскохозяйственного предприятия.
26. Разработка мероприятий по снижению затрат на энергоносители при производстве продукции в теплицах.
27. Использование быстродействующего привода с рекуперацией механической энергии.
28. Нейросетевые математические модели эффективности турбонагнетателей.
29. Анализ эффективности использования ко- и тригенерационных установок.
30. Разработка мероприятий по защите окружающей среды при генерации, распределении и использовании энергии в производственных процессах.
31. Разработка систем оборотного водоснабжения предприятия.

## **5. Перечень основной и дополнительной литературы, рекомендуемой для подготовки к государственной итоговой (итоговой) аттестации**

### ***Основная литература***

1. Будзко И.А. Электроснабжение сельского хозяйства: учебник / И.А. Будзко, Н.М. Зуль. – М.: Агропромиздат, 1990. – 496 с. 20 экз.
2. Кузнецов Ю.В. Энергосбережение в сельских поселениях и сельхозпроизводстве: учебник / Ю.В. Кузнецов, А.Г. Никифоров. – Смоленск, 2020. – 329 с. 25 экз.
3. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства: учебное пособие / под ред. А.П. Тарасенко. – М.: КолосС, 2006. – 552с. 50 экз.
4. Электропривод и электрооборудование: учебник / А.П.Коломиец [и др.] - М.: КолосС, 2008. – 328 с. 25 экз.
5. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов: учебник. – М.: КолосС, 2004. – 344 с. – (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений). 17 экз.
6. Безопасность жизнедеятельности: практикум / Р.И. Айзман [и др.] – Новосибирск, 2011. – 288 с. 10 экз.
7. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве: охрана труда : учебник. – СПб.: Лань, 2006. – 512 с. 50 экз.
8. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства: учебник М.: Колос, 2002. – 424 с 12 экз.
9. Воробьев, В.А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства: учебник – М.: КолосС, 2005. – 280 с. 50 экз.
10. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов: учебник. – М.: КолосС, 2004. – 344 с. – 17 экз.

### ***Дополнительная литература***

1. Бабакин, Б.С. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса. [Электронный ресурс] / Б.С. Бабакин, А.Э. Суслов, Ю.А. Фатыхов, В.Н. Эрлихман. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39144> — Загл. с экрана.
2. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве. [Электронный ресурс] / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42194> — Загл. с экрана.
3. Земсков, В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47409> — Загл. с экрана
4. Земсков, В.И. Проектирование технических систем производства биогаза в животноводстве. [Электронный ресурс] / В.И. Земсков, И.Ю. Александров.

- Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 312 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/92948> — Загл. с экрана.
5. Лисунов, Е.А. Практикум по надежности технических систем. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56608> — Загл. с экрана.
  6. Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5846> — Загл. с экрана.
  7. Юндин, М.А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства. [Электронный ресурс] / М.А. Юндин, А.М. Королев. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1810> — Загл. с экрана.
  8. Юнусов, Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование. [Электронный ресурс] / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадеева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 160 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2031> — Загл. с экрана.
  9. Теплотехника: учебник / под ред. В.Н. Луканина. — М.: Высш. школа, 2006. — 671 с. 25 экз.
  10. Касаткин А.С. Электротехника: учебник / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. — М.: Высш. школа, 1999. — 542 с. 10 экз.
  11. Жуков А.А. Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий. Методические указания. — Великие Луки: ФГБОУ ВПО «Великолукская ГСХА», 2011. — 37 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2031> — Загл. с экрана.
  12. Расторгуев В.М., Хромов Е.В. Электроснабжение. Методические указания.- М.: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2012. — 40 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1802> — Загл. с экрана.
  13. В.Ф. Каменев, М.Г. Шатров, А.С. Теренченко, К.Е. Карпухин. Тепловые двигатели установок электро- и теплоснабжения, использующие биотоплива - М.: ФГБОУ ВПО МАДИ, 2014. — 92 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3082> — Загл. с экрана.
  14. Логунова О.Я., Зоря И.В. Водяное отопление. Учебник. — СПб.: Лань, 2020. — 272 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/136190/#2>
  15. Никифоров А.Г Методические указания для выполнения выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс]/ ]/ А.В. Рековец, А. Г. Никифоров — Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. — 38 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система: [сайт]. — <http://sgsha.ru/sgsha/biblioteka/МУ%20ВКР%2013.03.01%20Теплоэнергетика.pdf>

## **6. Профессиональные базы данных**

«Гарант-аналитик» <http://www.garant.ru>  
«КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

## **7. Информационные справочные системы**

Информационные системы Минсельхоза России <http://opendata.mcx.ru/opendata/>  
Федеральная служба государственной статистики <http://sml.gks.ru/>

## **8. Лицензионное программное обеспечение**

1. Операционная система Windows XP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка Azure Dev Tools for Teaching по программе Microsoft Imagine Premium в рамках соглашения №1204024138 от 01.02.2021)
2. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOffice 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014)
3. Антивирусное программное обеспечение Microsoft Defender (по программе Microsoft Imagine Premium в рамках соглашения № 1204024138 от 01.02.2021)
4. Офисный пакет AlterOffice (Российское ПО в рамках бесплатного предоставления)
5. Учебный комплект КОМПАС 3Dv14 (в рамках лицензии АГ-13-00557 от 30.04.2013)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»  
Кафедра механизации

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для государственной итоговой (итоговой) аттестации**

Направление подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) программы **Энергообеспечение предприятий**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Смоленск 2022



## 1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в процессе освоения образовательной программы

Государственная итоговая (итоговая) аттестация обеспечивает контроль полноты формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник с квалификацией «бакалавр» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий в соответствии с основной профессиональной образовательной программой и видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата.

Планируемые результаты освоения компетенций представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Планируемые результаты освоения компетенций

| Код и формулировка универсальной компетенции   | Код и формулировка индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты  |
|--|--|---|
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1УК-1<br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | <p><b>Знать:</b> задачи развития области профессиональной деятельности; достижения науки, в области энергообеспечения предприятий; принципы организации научных исследований и постановки эксперимента; правила оформления научной документации, специальные методы стандартных испытаний и научных исследований; общие требования к структуре, содержанию, языку и оформлению научных работ; основные принципы организации и планирования научной работы, требования к учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе; возможные последствия решений задач, их влияния на производственные процессы.</p> <p><b>Уметь:</b> на основе анализа ситуации пользоваться результатом достижений науки, современных технологий энергообеспечения производства; организовать научные исследования и эксперимент; оформлять текущую и итоговую документацию научных исследований; грамотно, логично, аргументированно формулировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; определять и оценивать последствия возможных решений задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> методологией научных исследований и методологией опытно-конструкторских разработок; основными навыками в решении конструкторских задач; современными графическими и расчетными компьютерными программами, приемами и методами определения и оценивания последствий решения задач.</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>ИД-2УК-1</p> <p>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> | <p><b>Знать:</b> виды современных технологий поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной производственной задачи; методы аргументированного формирования собственных суждений и оценок решений; порядок, как отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные технологии поиска и критического анализа информации, необходимую для решения профессиональной задачи; классифицировать методы для грамотного, логичного, аргументирования и формирования собственных суждений и оценки; аргументировать порядок, как отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методологией современных технологий поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной профессиональной задачи; методами грамотного, логичного и аргументированного формирования собственных суждений и оценок профессиональных решений; технологией выбора варианта формирования собственных суждений и оценки; способностью анализа отличий фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> |
|  | <p>ИД-3УК-1</p> <p>Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>   | <p><b>Знать:</b> методы оценки последствий принятых технических решений и использования результатов научных исследований; основные методы испытаний технических систем; основы планирования натурных и вычислительных экспериментов; порядок выполнения научных и инженерных экспериментальных исследований с использованием современных компьютерных технологий; правила описания, обработки и анализа результатов стандартных испытаний машин.</p> <p><b>Уметь:</b> применять в профессиональной деятельности методы оценки последствий принятых технических решений и использования результатов научных исследований; проводить стандартные испытания машин и технологического оборудования; использовать основы планирования натурных и вычислительных экспериментов; выполнять научные и инженерных экспериментальных исследования с использованием современных компьютерных технологий; описывать результаты стандартных испытаний машин; обрабатывать результаты экспериментальных исследований, выполнять анализ и формулировать выводы по результатам исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки последствий принятых</p>  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>технических решений и использования результатов научных исследований; основными методами испытаний;</p> <p>основами планирования натуральных и вычислительных экспериментов;</p> <p>порядком выполнения научных и инженерных экспериментальных исследований с использованием современных компьютерных технологий; правилами описания и обработки результатов стандартных испытаний машин.</p>  |
| <p>УК-2</p> <p>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p>ИД-1УК-2</p> <p>Понимает современные технологии организации процесса управления, методы разработки альтернатив, выбора варианта и оценки последствий реализации организационно-управленческих решений, формулирует главную цель, определяет круг задач и критерии оптимальности для их решения с учетом имеющихся ресурсов</p> | <p><b>Знать:</b> виды современных технологии организации процесса управления, методы разработки альтернатив, этапы выбора варианта и оценки последствий реализации организационно-управленческих решений; порядок, как формулировать главную цель, определять круг задач и критерии оптимальности для их решения с учетом имеющихся ресурсов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные технологии организации процесса управления, классифицировать методы разработки альтернатив, аргументировать выбор варианта и оценки последствий реализации организационно-управленческих решений, формулировать главную цель, определять круг задач и критерии оптимальности для их решения с учетом имеющихся ресурсов</p> <p><b>Владеть:</b> методологией современных технологий организации процесса управления, методами разработки альтернатив, технологией выбора варианта и оценки последствий реализации организационно-управленческих решений, способностью формулировать главную цель, определять круг задач и критерии оптимальности для их решения с учетом имеющихся ресурсов.</p> |
|   | <p>ИД-2УК-2</p> <p>Проектирует решение конкретной управленческой задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, нормативных документов и имеющихся ограничений</p>   | <p><b>Знать:</b> основы правовых знаний в решении конкретной управленческой задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, нормативных документов и имеющихся ограничений, содержание и основные принципы основ правового положения государства и личности в нем; особенности отраслей российского права; мировоззренческие и методологические основы юридического мышления в правовых отношениях; понятие, основные признаки и систему основ конституционного строя государства.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основы правовых знаний в решении конкретной управленческой задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, нормативных документов и имеющихся ограничений; правильно разрешать основные практические ситуации,</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>складывающиеся в сфере регулирования правоотношений; грамотно применять основные юридические категории; актуализировать проблемы применения правовых норм и предлагать варианты их решения с учетом специфики государственной политики РФ.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использовать основы правовых знаний в решении конкретной управленческой задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, нормативных документов и имеющихся ограничений; правильно разрешать основные практические ситуации, складывающиеся в сфере регулирования правоотношений; грамотно применять основные юридические категории; актуализировать проблемы применения правовых норм и предлагать варианты их решения с учетом специфики государственной политики РФ.</p>  |
|  | <p>ИД-ЗУК-2</p> <p>Понимает общие закономерности и принципы поведения людей и экономической системы в процессе выбора оптимальных способов решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p><b>Знать:</b> основные понятия, категории и инструменты экономической теории; основные способы решения базовых экономических проблем в рамках экономических систем различных типов; микроэкономические подходы к анализу поведения потребителей и производителей экономических благ и формирования спроса и предложения; особенности максимизации прибыли и поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции; особенности спроса и предложения и условия равновесия на рынках факторов производства; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на макроуровне; институциональную структуру экономики, основные направления экономической политики государства.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; рассчитывать коэффициент эластичности и использовать его для анализа ценовых тенденций на рынке; использовать теории потребительского поведения для анализа конкретных экономических ситуаций; рассчитывать различные виды издержек производства; использовать модель равновесия фирмы для анализа ее рыночного поведения в условиях совершенной и несовершенной конкуренции; использовать теорию рынка капитала, рынка земли и рынка труда для анализа ситуации на этих рынках; прогнозировать на основе стандартных теоретических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, на макроуровне.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками решения микро- и макроэкономических задач, построения графиков; методами и приемами графического анализа модели</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | рыночного равновесия, потребительского поведения; методами графического анализа издержек производства, максимизации прибыли; методами и приемами анализа рыночных ситуаций с помощью моделей несовершенной конкуренции; методами и приемами анализа рынков труда, капитала и земли; современными методиками расчета и анализа макроэкономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на макроуровне; навыками самостоятельной работы,  |
| УК-3<br>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | ИД-1УК-3<br>Понимает содержание закономерностей, принципов, функций менеджмента, основных теорий мотивации, лидерства и власти, разрабатывает структуры управления, определяет свою роль в команде и методы эффективного взаимодействия с учетом стилей руководства и критериев социально-экономической эффективности | <p><b>Знать:</b> исторический аспект, концепции научных школ и подходов в развитии менеджмента; закономерности, принципы и функции менеджмента; особенности теорий мотивации, лидерства, власти и основные компоненты процесса мотивации; типы структур управления, методы и стили руководства; технологии принятия управленческих решений; критерии и показатели эффективности менеджмента;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания для социального взаимодействия и реализации своей роли в команде; определять актуальные для современного менеджмента положения научных школ и подходов; формулировать закономерности, принципы и классифицировать функции менеджмента; распознавать общие и отличительные признаки основных теорий мотивации, методов управления и стилей руководства; проектировать структуру управления организацией, оценивать предлагаемые варианты управленческих решений и разрабатывать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками социального взаимодействия и реализации своей роли в команде; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами проектирования структуры управления организацией; навыками выбора методов управления и управленческих решений с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий; способами определения стилей руководства; навыками поиска, анализа и использования управленческой информации.</p> |
|   | ИД-2УК-3<br>Способен использовать основные методы повышения эффективности социального взаимодействия  | <p><b>Знать:</b> основные методы повышения эффективности социального взаимодействия; понятийно-категориальный аппарат психолого-педагогической науки.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные методы повышения эффективности социального взаимодействия; оперировать понятийно-категориальным аппаратом психолого-педагогической науки.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами повышения эффективности социального взаимодействия</p>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | понятийно-категориальным аппаратом психолого-педагогической науки.   |
| УК-4<br>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | ИД-1УК-4<br>Понимает основы деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке  | <p><b>Знать:</b> особенности деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке; систему современного иностранного языка; нормы словоупотребления; нормы грамматики иностранного языка; орфографические нормы изучаемого иностранного языка; нормы пунктуации и их возможную вариантность; специфику различных функционально-смысловых типов речи (описание, повествование, рассуждение), разнообразные языковые средства для обеспечения логической связности письменного и устного текста на иностранном языке.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке; создавать устные и письменные, монологические и диалогические речевые произведения с учетом целей, задач, условий общения; читать и понимать со словарём аутентичную литературу на иностранном языке; участвовать в обсуждении тем, (задавать вопросы и отвечать на вопросы); понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на иностранном языке.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке; различными формами, видами устной и письменной деловой коммуникации в учебной деятельности; навыками общения на иностранном языке, построения письменных и устных высказываний на заданную тему.</p> |
|   | ИД-2УК-4<br>Выбирает стиль общения в зависимости от ситуации с учетом функционирования языковых норм; ведет деловую переписку на государственном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем | <p><b>Знать:</b> сущность процесса коммуникации в устной и письменной формах на русском языке для решения задач межличностного, межкультурного и профессионального взаимодействия; стили речи и средства выражения человеческой мысли; особенности функционирования языковых норм; особенности коммуникации в различных ситуациях делового общения.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные теоретические знания в процессе осуществления деловой коммуникации; выбирать стиль общения и языковые средства в зависимости от конкретной ситуации.</p> <p><b>Владеть:</b> способами письменного и устного аргументированного изложения собственной точки зрения в процессе профессионального общения; способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации.</p>  |
|   | ИД-3УК-4<br>Осуществляет деловую коммуникацию в формате   | <p><b>Знать:</b> особенности деловой коммуникации в формате корреспонденции на иностранном языке; нормы и правила построения деловых письменных текстов на иностранном языке.</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>корреспонденции на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем</p>   | <p><b>Уметь:</b> - осуществлять деловую коммуникацию в письменной форме на иностранном языке; использовать иностранный язык в профессиональной деятельности для осуществления деловой переписки и электронных коммуникаций.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками деловой коммуникации в письменной форме на иностранном языке; навыками составления и перевода деловой документации на иностранном языке.</p>   |
| <p>УК-5<br/>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> | <p>ИД-1УК-5<br/>Использует знания о научных, философских и религиозных картинах мира для формирования мировоззренческой позиции и недискриминационного взаимодействия в личностном и профессиональном общении</p>  | <p><b>Знать:</b> основные положения научных, философских и религиозных картин мира для формирования мировоззренческой позиции основы философских знаний для недискриминационного взаимодействия в личностном и профессиональном общении</p> <p><b>Уметь:</b> применять положения научных, философских и религиозных картин мира для формирования мировоззренческой позиции применять основы философских знаний для недискриминационного взаимодействия в личностном и профессиональном общении</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использовать положения научных, философских и религиозных картин мира для формирования мировоззренческой позиции способностью использовать основы философских знаний для недискриминационного взаимодействия в личностном и профессиональном общении</p>  |
|  | <p>ИД-2УК-5<br/>Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития; понимает гражданственность и патриотизм как преданность своему Отечеству и защиту национальных интересов России; учитывает влияние исторического наследия при выполнении профессиональных задач</p> | <p><b>Знать:</b> информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп, особенности межкультурного разнообразия общества; основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, понимания гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству и защите национальных интересов России; место и роль России в истории человечества и в современном мире; место человека в историческом процессе, политической организации общества; нравственные обязанности человека: многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантность исторического процесса.</p> <p><b>Уметь:</b> недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учётом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; интерпретировать историю России в контексте мирового исторического развития; анализировать основные этапы и закономерности исторического развития России и мира; сравнивать противоречия практической деятельности государственных институтов, структур и механизмов власти, политических режимов в сфере экономики, политики и культуры, делать обоснованные выводы из уроков истории для</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <p>современной жизни; использовать изученный материал в различных жизненных ситуациях; учитывать влияние исторического наследия при выполнении профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знания этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения; методами систематизации и обобщения информации, касающимися ценностного отношения к историческому прошлому; навыками целостного подхода к историческому анализу проблем общества; способностью анализировать и понимать роль и место России в мировой цивилизации; методами, навыками, технологиями эффективного межкультурного взаимодействия.</p>   |
|  | <p>ИД-ЗУК-5<br/>Учитывает при общении культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий</p> | <p><b>Знать:</b> предмет, категории, методы социологии и культурологии; содержание социальной системы и ее структурных элементов; закономерности формирования социальной структуры общества; основные понятия социальной культуры, культурные традиции и межкультурное многообразие общества; процессы и условия социализации личности; классификацию формирования социальных групп, этносов, конфессий и принципы их функционирования; социальные проблемы лиц с ограниченными возможностями здоровья; содержание основных теорий и моделей социальной адаптации; особенности норм законодательства в области социальной защиты лиц с ограниченными возможностями здоровья; принципы создания доступной (безбарьерной) академической среды для различных категорий лиц с ограничениями жизнедеятельности; классификацию, принципы функционирования и способы общения в различных социальных группах, этносах, конфессий, учитывая их культурные традиции; объект, предмет социологии молодежи, основные теории и концепции; содержание, процессы и условия социализации, социальной адаптации и социального развития молодежи; основные понятия социально-групповых особенностей молодежи, культурных традиций и межкультурного многообразия в контексте ее социальной адаптации и социального развития; особенности социальной регуляции и саморегуляции социального взаимодействия молодежи в контексте ее социальной адаптации и социального развития.</p> <p><b>Уметь:</b> определять социально-значимые проблемы и процессы, оценивать социальную и культурную информацию; различать культурные традиции различных социальных групп, этносов, конфессий и</p> |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>учитывать их при общении; выявлять основные тенденции развития социальных и культурных явлений и процессов, происходящих в обществе и использовать в профессиональной деятельности; формулировать на основе приобретенных социально-гуманитарных знаний собственные суждения и аргументы по проблемам социальной адаптации и интеграции лиц с ограниченными возможностями здоровья; применять знания культурных традиций в процессе общения с различными социальными группами, этносами и конфессиями в академической среде и профессиональной деятельности; определять социально-значимые проблемы и процессы, связанные с взаимодействием молодежи в контексте культурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками прогнозирования и развития социально-значимых проблем, связанных с культурными традициями различных социальных групп, этносов, конфессий; техникой межличностного и межгруппового общения, учитывая культурные, этнические и конфессиональные традиции; навыками поиска, систематизации и анализа социальной информации по проблемам инвалидности; навыками прогнозирования и развития социально-значимых проблем при общении молодежи, учитывая культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий.</p> |
| <p>УК-6</p> <p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>ИД-1УК-6</p> <p>Анализирует свои ресурсы и определяет способы самоорганизации и саморазвития в личной жизни и профессиональной деятельности</p> | <p><b>Знать:</b> цели и функции тайм-менеджмента; методики планирования времени и принятия решений для самоорганизации и саморазвития в личной жизни и профессиональной деятельности; методы обеспечения «ресурсного» состояния; программное обеспечение тайм-менеджмента; основополагающие психолого-педагогические принципы образования; способы саморазвития, самоорганизации и самообразования.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания для анализа своих ресурсов и определения способов самоорганизации и саморазвития в личной жизни и профессиональной деятельности; методы расстановки приоритетов и определения жизненных целей; формирование целевых функций и элементов системы тайм-менеджмента организации; применять основополагающие психолого-педагогические принципы образования в личной жизни и профессиональной деятельности; определять способы саморазвития, самоорганизации и самообразования при построении траектории жизни.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа своих ресурсов и определения способов самоорганизации и саморазвития в личной жизни и профессиональной деятельности; методиками планирования времени и принятия решений;</p>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | системой основополагающих принципов образования; способностью к саморазвитию, самоорганизации и самообразованию.   |
| УК-7<br>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | ИД-1УК-7<br>Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни              | <p><b>Знать:</b> основные понятия физкультурно-спортивной терминологии, принципы, методы и средства физического воспитания, спортивной подготовки и здорового образа жизни; основы методики самостоятельных занятий физической культурой и спортом и приемы самоконтроля за состоянием своего организма.</p> <p><b>Уметь:</b> творчески применять методы и средства физической культуры для поддержания должного уровня физической подготовленности профессионально-личностного развития; контролировать и анализировать уровень своего физического состояния и здоровья, применять адекватные средства и методы физической культуры, здоровьесберегающие технологии.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения здорового образа жизни, полноценной социальной и профессиональной деятельности; способностью использовать основные методы и средства физической культуры для укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.</p>   |
|  | ИД-2УК-7<br>Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности | <p><b>Знать:</b> социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания; методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроля в процессе занятий; психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности; средства физической культуры в регулировании работоспособности; методы профессионально-прикладной физической подготовкой, методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки.</p> <p><b>Уметь:</b> применять в профессиональной деятельности социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания; использовать методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроля в процессе занятий; применять психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности; использовать средства физической культуры в регулировании работоспособности; применять методы профессионально-прикладной физической подготовкой, методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>физической подготовки.</p> <p><b>Владеть:</b> социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания; методическими основами самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроля в процессе занятий; психофизиологическими основами учебного труда и интеллектуальной деятельности; средствами физической культуры в регулировании работоспособности; методами профессионально-прикладной физической подготовки, методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки.</p>   |
| <p>УК-8</p> <p>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>ИД-1УК-8</p> <p>Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты</p> | <p><b>Знать:</b> нормативные требования к безопасным условиям жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты; способы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, проблемы современного состояния, способы средств защиты.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать показатели комфортных условий труда на рабочем месте, применять средства защиты, находить новые варианты решения по улучшению условий труда на рабочем месте; создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p> <p><b>Владеть:</b> методами создания и навыками поддержки безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; методами обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p> |
|   | <p>ИД-2УК-8</p> <p>Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте</p>             | <p><b>Знать:</b> методы контроля состояния техники безопасности на рабочем месте и последствия нарушений техники безопасности на рабочем месте.</p> <p><b>Уметь:</b> контролировать состояние техники безопасности; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.</p> <p><b>Владеть:</b> методами контроля состояния техники безопасности и способностью выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.</p>  |
|   | <p>ИД-3УК-8</p> <p>Создает, поддерживает в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия</p>          | <p><b>Знать:</b> безопасные условия жизнедеятельности; теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания"; средства защиты от негативных воздействий; идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов; средства и методы</p>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p> <p><b>Уметь:</b> навыками обеспечения безопасных условий жизнедеятельности; использовать теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания"; использовать средства защиты от негативных воздействий; идентифицировать травмирующие, вредные и поражающие факторы; пользоваться средствами и методами повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p> <p><b>Владеть:</b> созданием безопасных условий жизнедеятельности; методами решения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; теоретическими основами безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания"; навыками использования средств защиты от негативных воздействий; методами идентификации травмирующих, вредных и поражающих факторов; навыками использования средств и методов повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p> |
| <p>УК-9<br/>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> | <p>ИД-1 УК-9<br/>Способен использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)</p>  | <p><b>Знать:</b> основные финансовые инструменты управления личными финансами (личным бюджетом); способы определения доходности финансовых инструментов, надежности, ликвидности, влияние на доходы и расходы индивида; источники информации об инструментах управления личными финансами, правах и обязанностях потребителя финансовых услуг.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться основными расчётными инструментами (наличные, безналичные, электронные денежные средства), предотвращать возможное мошенничество; выбирать инструменты управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей, сравнивать их по критериям доходности, надежности и ликвидности.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом); способностью выбирать инструменты управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей, сравнивать их по критериям доходности, надежности и ликвидности; способностью достигать поставленных финансовых</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | целей через управление семейным бюджетом.  |
|   | ИД-2УК-9<br>Способен применять методы финансового планирования для достижения поставленных целей и контроля финансовых рисков  | <p><b>Знать:</b> основные виды личных доходов, механизмы их получения и увеличения; основные виды расходов, механизмы их снижения, способы формирования сбережений; принципы и технологии ведения личного бюджета.</p> <p><b>Уметь:</b> решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла индивида; вести личный бюджет, используя существующие программные продукты; применять методы финансового планирования для достижения поставленных целей и контроля финансовых рисков.</p> <p><b>Владеть:</b> способность оценивать индивидуальные риски, связанные с экономической деятельностью и использованием инструментов управления личными финансами; навыками снижения индивидуальных рисков, применяя методы финансового планирования для достижения поставленных целей и контроля финансовых рисков.</p>   |
| УК-10<br>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | ИД-1 УК-10<br>Проводит оценку коррупционного поведения во взаимосвязи с различными социально-экономическими, политическими и иными условиями, правильно применяет правовые нормы о противодействии коррупционному поведению с учетом использования законодательных и гражданских актов | <p><b>Знать:</b> основы государственной и международной системы противодействия коррупции; особенности организации и функционирования системы органов государства и местного самоуправления в России, основы государственной и международной системы противодействия коррупции; социально-правовую сущность и основные признаки коррупции, сущность и структуру антикоррупционной политики; социально-правовую сущность и основные признаки коррупции, сущность и структуру управленческих решений антикоррупционной политики.</p> <p><b>Уметь:</b> оперировать юридическими понятиями и категориями, анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в сфере антикоррупционной политики; анализировать юридические факты в области антикоррупционной политики и возникающие в связи с ними правовые отношения, принимать решения и совершать юридические действия в точном соответствии с законом; правильно составлять и оформлять юридические документы для противодействия коррупции.</p> <p><b>Владеть:</b> юридической терминологией в области антикоррупционной политики; навыками: работы с правовыми актами, анализа различных правовых явлений в сфере коррупции, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений, являющихся объектами профессиональной деятельности для предотвращения коррупции; принятия необходимых мер защиты прав человека и гражданина от коррупционных проявлений.</p> |
| Код и формулировка  | Код и формулировка   |  |

| обще профессиональной компетенции   | индикатора достижения компетенции  | Планируемые результаты   |
|---|--|--|
| <b>ОПК-1</b><br>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <b>ИД-1 ОПК-1</b><br>Понимает и использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности | <p><b>Знать:</b> общие методы анализа и решения типовых задач энергообеспечения предприятий; базовые методы декомпозиции, синтеза вариантов решения задачи; общие методы алгоритмизации задач поиска, обработки и анализа информации из различных источников с применением информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>базовые программные средства информационно-коммуникационных технологий реализации алгоритмов поиска, обработки, анализа и представления информации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать базовые методы анализа задачи и выделения её базовых составляющих; осуществлять декомпозицию задачи и синтез вариантов решения задачи с оценкой их достоинств и недостатков; применять методы алгоритмизации задач поиска, обработки и анализа информации из различных источников с применением информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>применять базовые программные средства информационно-коммуникационных технологий для реализации алгоритмов поиска, обработки, анализа и представления информации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования базовых методов для анализа задачи и выделения её базовых составляющих в системах энергообеспечения предприятий;</p> <p>навыками осуществления декомпозиции задачи и синтез вариантов решения задачи с оценкой их достоинств и недостатков; навыками применения базовых программных средств информационно-коммуникационных технологий для реализации алгоритмов поиска, обработки, анализа и представления информации</p> |
|   | <b>ИД-2ОПК-1</b><br>Демонстрирует знания и навыки использования информационных технологий для автоматизации проектирования механизмов и машин    | <p><b>Знать:</b> основные методы, программные средства и информационные технологии для построения и оформления эскизов, схем и рабочих чертежей механизмов и машин и выполнения инженерных теплотехнических расчетов систем энергообеспечения предприятий.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные методы, программные средства и информационные технологии для построения и оформления эскизов, схем и рабочих чертежей механизмов и машин и выполнения инженерных теплотехнических расчетов систем энергообеспечения предприятий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения основных методов, программных средств и информационных технологий для построения и оформления эскизов, схем и рабочих чертежей механизмов и машин и выполнения инженерных теплотехнических расчетов систем энергообеспечения предприятий.</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| ОПК-2.<br>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ИД-1 ОПК-2<br>Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств                         | <p><b>Знать:</b> методы анализа и синтеза алгоритмизации профессиональных задач энергообеспечения предприятий; основные алгоритмы и программные средства решения задач эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем энергообеспечения предприятий; основы применения нейронных сетей для обработки, анализа информации и построения профессиональных алгоритмов в среде Матлаб.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа и синтеза алгоритмизации профессиональных задач энергообеспечения предприятий; основные алгоритмы и программные средства решения задач эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем энергообеспечения предприятий; разрабатывать программы применения нейронных сетей для обработки, анализа информации и построения профессиональных алгоритмов в среде Матлаб.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и синтеза алгоритмизации профессиональных задач энергообеспечения предприятий; навыками применения основных алгоритмов и программных средств решения задач эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем энергообеспечения предприятий; навыками разработки нейросетевых программ для обработки, анализа информации и построения профессиональных алгоритмов в среде Матлаб.</p> |
|   | ИД-2 ОПК-2<br>Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации | <p><b>Знать:</b> основные методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; технические средства реализации современных информационных компьютерных и сетевых технологий; базовые программные средства, пакеты прикладных программ реализации современных информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; использовать информационные, компьютерные технологии для хранения, обработки, анализа информации и её представления в требуемом формате для решения стандартных задач в своей предметной области и профессиональной деятельности; использовать сетевые технологии и базы данных компьютерной сети интернет для поиска, сбора, хранения, обработки производственной и научной информации и её представления в требуемом формате в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных с использованием</p>                 |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | информационных, компьютерных и сетевых технологий компьютерных, сетевых технологий и баз данных; навыками использования информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки и анализа информации, её представления в требуемом формате в профессиональной деятельности.  |
| ОПК-3<br>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-1 ОПК-3<br>Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов. | <b>Знать:</b> математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.<br><b>Уметь:</b> применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов при решении профессиональных задач энергообеспечения предприятий.<br><b>Владеть:</b> методами использования математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов при решении профессиональных задач энергообеспечения предприятий. |
|  | ИД-2ОПК-3<br>Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.   | <b>Знать:</b> физические явления и способы применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики при решении профессиональных задач энергообеспечения предприятий.<br><b>Уметь:</b> использовать физические явления и способы применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики при решении профессиональных задач энергообеспечения предприятий.<br><b>Владеть:</b> методами использования физических явлений и способами применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики при решении профессиональных задач энергообеспечения предприятий.  |
|  | ИД-3ОПК-3<br>Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.  | <b>Знать:</b> химические процессы и способы применения основных законов химии в объектах профессиональной деятельности систем энергообеспечения предприятий.<br><b>Уметь:</b> применять химические процессы и основные законы химии при эксплуатации объектов профессиональной деятельности систем энергообеспечения предприятий.<br><b>Владеть:</b> навыками применения химических процессов и основных законов химии при эксплуатации объектов профессиональной деятельности систем энергообеспечения предприятий.   |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>ИД-4ОПК-3<br/>Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.</p> | <p><b>Знать:</b> общие принципы автоматического управления и регулирования технологических процессов с контролем качества выполняемых операций; содержание основных принципов, функций и методов управления технологическими процессами; состав, функциональные элементы и принципы работы технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов; принципы математического описания элементов систем автоматического управления в динамическом режиме; алгоритмы логического построения; классификацию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов, устройство и принципы работы механических, гидравлических и электромеханических датчиков.</p> <p><b>Уметь:</b> классифицировать и выбирать состав технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов; проводить математическое описание элементов систем автоматического управления в динамическом режиме; выбирать методы воздействия на технические средства автоматики и систем автоматизации технологических процессов; анализировать устойчивость работы систем автоматического управления.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения в профессиональной деятельности методов и средств измерений и регулирования параметров технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов; методов обработки экспериментальных характеристик объектов управления для получения их динамических характеристик и определения оптимальных параметров настройки регуляторов; навыками разработки основных схем автоматического регулирования производственных процессов, применяемыми в системах энергообеспечения предприятий.</p> |
|  | <p>ИД-5ОПК-3<br/>Выполняет моделирование задач энергообеспечения предприятий.</p>              | <p><b>Знать:</b> основные понятия и определения математического моделирования; классификацию процессов как объектов моделирования; общую классификацию математических моделей; структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта; дискретные и непрерывные модели; математический аппарат, используемый при синтезе математической модели; методы активного и пассивного эксперимента, метод аналогий; основы и методы идентификации; методы структурной идентификации; методы проверки гипотезы об адекватности структуры модели; методы параметрической идентификации; динамические модели; понятие погрешности моделирования; структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта.</p> <p><b>Уметь:</b> применять в профессиональной деятельности основные понятия и определения математического</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>моделирования; классификацию процессов как объектов моделирования; общую классификацию математических моделей; структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта; дискретные и непрерывные модели; математический аппарат, используемый при синтезе математической модели; методы активного и пассивного эксперимента, метод аналогий; основы и методы идентификации; методы структурной идентификации; методы проверки гипотезы об адекватности структуры модели; методы параметрической идентификации; динамические модели; понятие погрешности моделирования; структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения в профессиональной деятельности основные понятия и определения математического моделирования; классификацию процессов как объектов моделирования; общую классификацию математических моделей; структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта; дискретные и непрерывные модели; математический аппарат, используемый при синтезе математической модели; методы активного и пассивного эксперимента, метод аналогий; основы и методы идентификации; методы структурной идентификации; методы проверки гипотезы об адекватности структуры модели; методы параметрической идентификации; динамические модели; понятие погрешности моделирования; структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта.</p> |
| <p>ОПК-4</p> <p>Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p> | <p>ИД-1 ОПК-4</p> <p>Демонстрирует понимание и использование основных законов движения жидкости и газа для расчетов теплотехнических установок и систем.</p> | <p><b>Знать:</b> современные технологии решения инженерных задач энергообеспечения предприятий, используя: основные законы гидрогазодинамики; основные физические свойства жидкостей и газов; уравнения гидростатического равновесия, движения и сохранения энергии; режимы течения; методы расчета потерь трения и местных потерь; методы расчета напорных характеристик трубопроводных систем; способы приложения законов гидрогазодинамики к решению инженерных задач получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные технологии решения инженерных задач энергообеспечения предприятий, используя: основные законы гидрогазодинамики; основные физические свойства жидкостей и газов; уравнения гидростатического равновесия, движения и сохранения энергии; режимы течения; методы расчета потерь трения и местных потерь; методы расчета напорных характеристик трубопроводных систем; способы приложения</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>законов гидрогазодинамики к решению инженерных задач . получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения современных технологий решения инженерных задач энергообеспечения предприятий, используя: основные законы гидрогазодинамики; основные физические свойства жидкостей и газов; уравнения гидростатического равновесия, движения и сохранения энергии; режимы течения; методы расчета потерь трения и местных потерь; методами расчета напорных характеристик трубопроводных систем; способами приложения законов гидрогазодинамики к решению инженерных задач . получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.</p> |
|  | <p>ИД-2ОПК-4<br/>Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем.</p>                                     | <p><b>Знать:</b> теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем энергообеспечения предприятий.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем энергообеспечения предприятий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем энергообеспечения предприятий.</p>   |
|  | <p>ИД-3ОПК-4<br/>Демонстрирует понимание и использование основных законов термодинамики и тепломассообмена для расчетов теплотехнических установок и систем.</p> | <p><b>Знать:</b> основные законы термодинамики и тепломассообмена для расчетов теплотехнических установок и систем.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные законы термодинамики и тепломассообмена для расчетов теплотехнических установок и систем.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения основных законов термодинамики и тепломассообмена для расчетов теплотехнических установок и систем.</p>   |
|  | <p>ИД-4ОПК-4<br/>Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей.</p>                                     | <p><b>Знать:</b> современные технологии решения инженерных задач энергообеспечения предприятий с использованием: основных законов термодинамики; теплофизических свойств газов и пара; анализа термодинамических процессов и циклов тепловых машин; методов расчета идеальных циклов двигателей внутреннего сгорания (ДВС); основ расчета газотурбинных и паротурбинных установок, компрессоров и холодильных машин.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные технологии решения инженерных задач энергообеспечения предприятий с использованием: основных законов термодинамики;</p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>основных теплофизических свойств газов и пара; анализа термодинамических процессов и циклов тепловых машин;</p> <p>методов расчета идеальных циклов двигателей внутреннего сгорания (ДВС);</p> <p>основ расчета газотурбинных и паротурбинных установок, компрессоров и холодильных машин.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения современных технологий решения инженерных задач энергообеспечения предприятий с использованием: основных законов термодинамики; основных теплофизических свойств газов и пара; анализа термодинамических процессов и циклов тепловых машин;</p> <p>методов расчета идеальных циклов двигателей внутреннего сгорания (ДВС);</p> <p>основ расчета газотурбинных и паротурбинных установок, компрессоров и холодильных машин.</p> |
|  | ИД-5ОПК-4<br>Демонстрирует понимание и навыки использования законов электротехники для расчетов систем электроснабжения.   | <p><b>Знать:</b> законы электротехники и методы использования их для расчетов систем электроснабжения предприятий.</p> <p><b>Уметь:</b> применять законы электротехники и методы их использования для расчетов систем электроснабжения предприятий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения законов электротехники и методами их использования для расчетов систем электроснабжения предприятий.</p>   |
| ОПК-5.<br>Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок | ИД-1ОПК-5<br>Демонстрирует понимание и навыки использования свойств конструкционных материалов при теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок | <p><b>Знать:</b> основные виды конструкционных материалов и технологические методы обработки, применяемые в теплоэнергетике и теплотехнике</p> <p><b>Уметь:</b> демонстрировать понимание и навыки использования свойств конструкционных материалов при теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p> <p><b>Владеть:</b> навыками учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p>   |
| ОПК-6<br>Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники               | ИД-1 ОПК-6<br>Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность    | <p><b>Знать:</b> методы, способы и оборудование метрологического обеспечения технологических процессов; методы технического и организационного обеспечения экспериментальных исследований и анализа результатов по поиску и проверке новых идей совершенствования объектов профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы, способы и оборудование метрологического обеспечения технологических процессов; методы технического и организационного обеспечения экспериментальных исследований и анализа результатов по поиску и проверке новых идей совершенствования объектов профессиональной деятельности.</p>   |

|   |  | <b>Владеть:</b> навыками использования методов, способов и оборудования метрологического обеспечения технологических процессов; методов технического и организационного обеспечения экспериментальных исследований и анализа результатов по поиску и проверке новых идей совершенствования объектов профессиональной деятельности.   |
|---|--|--|
| Код и формулировка профессиональной компетенции   | Код и формулировка индикатора достижения профессиональной компетенции  | Планируемые результаты   |
| ПК-1<br>Способен обеспечивать технологическую, производственную и трудовую дисциплину при эксплуатации тепломеханического оборудования. | ИД-1 ПК-1<br>Способен принимать и обосновывать технические решения при разработке ОПД, их элементов и систем | <p><b>Знать:</b> приемы анализа и методики выработки предложений по повышению надежности и эффективности энергообеспечения производства; устройство и принципы работы источников и систем энергообеспечения производства; типовые инженерные решения повышения эффективности работы энергетического оборудования; технологии применения теплоты в производственных процессах; преимущества и недостатки централизованных и автономных источников тепло-, электро-, холодоснабжения; принципиальные схемы систем энергоснабжения (в т.ч. когенерация и тригенерация), в которых применяется данное оборудование; технические решения при разработке ОПД, их элементов и систем; методы построения математических моделей технических систем энергообеспечения предприятий, реализованные с использованием САПР; этапы, последовательность, методы и приемы описания технологической и производственной дисциплины при эксплуатации тепломеханического оборудования систем энергообеспечения; современные методы моделирования создания и использования энергосберегающих технологий, машин и тепломеханического оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и вырабатывать предложения по повышению надежности и эффективности энергообеспечения производства; использовать знания об устройстве и принципах работы источников и систем энергообеспечения производства для повышения эффективности энергоснабжения; выбирать типовые инженерные решения повышения эффективности работы энергетического оборудования; использовать типовые технологии применения теплоты в производственных процессах; производить расчет характеристик данного оборудования; производить подбор оборудования из каталогов фирм-производителей; принимать и обосновывать технические решения при разработке ОПД, их элементов и систем; применять в профессиональной деятельности методы построения математических моделей технических систем энергообеспечения</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>предприятий, реализованные с использованием САПР; этапы, последовательность, методы и приемы описания технологической и производственной дисциплины при эксплуатации тепломеханического оборудования систем энергообеспечения; современные методы моделирования создания и использования энергосберегающих технологий, машин и тепломеханического оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и методикой выработки предложений по повышению надежности и эффективности энергообеспечения производства; знаниями об устройстве и принципах работы источников и систем энергообеспечения производства; навыками применения типовых инженерных решений повышения эффективности работы энергетического оборудования; технологиями применения теплоты в производственных процессах; методами расчета централизованных и автономных источников тепло-, электро-, холодоснабжения; методами сравнительной оценки автономных и централизованных источников энергоснабжения (электро-, тепло-, газоснабжения); навыками принятия и обоснования технических решений при разработке ОПД, их элементов и систем; методами построения математических моделей технических систем энергообеспечения предприятий, реализованные с использованием САПР; этапы, последовательность, методы и приемы описания технологической и производственной дисциплины при эксплуатации тепломеханического оборудования систем энергообеспечения; современные методы моделирования создания и использования энергосберегающих технологий, машин и тепломеханического оборудования</p> |
|  | <p>ИД-2 ПК-1<br/>Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД</p> | <p><b>Знать:</b> основные правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД; значение и задачи технического совершенствования и реконструкции систем вентиляции и кондиционирования воздуха; содержание технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации тепломеханического оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД; технически и экономически обосновывать принимаемые инженерные решения при проектировании, реконструкции и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха; выполнять расчеты на прочность элементов теплотехнических обеспечивать технологическую, производственную и трудовую дисциплину при эксплуатации тепломеханического оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью обеспечивать технологическую, производственную и трудовую</p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | дисциплину при эксплуатации тепломеханического оборудования; навыками самостоятельного принятия решений в области систем вентиляции и кондиционирования воздуха; способностью соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД.  |
| ПК-2<br>Способен участвовать в разработке и реализовывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и природоохранные мероприятия в рамках жизненного цикла ОПД | ИД-1 ПК-2<br>Использует знания нормативов потребления энергетических и материальных ресурсов на ОПД. | <p><b>Знать:</b> государственные и отраслевые показатели и нормативы потребления энергетических и материальных ресурсов на ОПД; нормативные, правовые, технические, экономические и экологические основы энерго- и ресурсосбережения; нормы содержания вредных выбросов в окружающую среду при проектировании и эксплуатации систем энергообеспечения производства.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать показатели и нормативы потребления энергетических и материальных ресурсов на ОПД; нормативные, правовые, технические, экономические и экологические основы энерго- и ресурсосбережения; определять содержание вредных выбросов в окружающую среду при проектировании и эксплуатации систем энергообеспечения производства.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора, обработки и анализа информации по энерго- и ресурсопотреблению; методиками энергетического аудита и оценки потенциала энергосбережения; навыками расчета содержания вредных выбросов в окружающую среду при проектировании и эксплуатации систем энергообеспечения производства.</p> |
|   | ИД-2 ПК-2<br>Использует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД.           | <p><b>Знать:</b> основные правила энергоэффективных, ресурсосберегающих и природоохранных мероприятий в рамках жизненного цикла ОПД; типовые методы расчета и схемы обеспечения технологических процессов ОПД.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать типовые методы расчета и схемы обеспечения технологических процессов ОПД.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью участвовать в разработке и реализовывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и природоохранные мероприятия в рамках жизненного цикла ОПД.</p>  |
|   | ИД-3 ПК-2<br>Использует типовые методы расчета и схемы обеспечения технологических процессов ОПД.    | <p><b>Знать:</b> конструкции, основные характеристики, средства измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывая результаты измерений и проводя оценку их погрешности, преимущества и недостатки автономных источников тепло-, электро-, газоснабжения; принципиальные схемы систем энергоснабжения (в т.ч. когенерация и тригенерация), в которых применяется данное оборудование; технические решения для реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и природоохранных мероприятий в рамках жизненного цикла ОПД используя типовые методы</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>расчета и схемы обеспечения технологических процессов ОПД</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться средствами измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывая результаты измерений и проводя оценку их погрешности; производить расчет характеристик данного оборудования; производить подбор оборудования из каталогов фирм-производителей; принимать и обосновывать технические решения для реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и природоохранных мероприятий в рамках жизненного цикла ОПД используя типовые методы расчета и схемы обеспечения технологических процессов ОПД</p> <p><b>Владеть:</b> средствами измерения электрических и неэлектрических величин для обработки результатов измерений и проводить оценку их погрешности; методами расчета автономных источников тепло-, электро-, холодоснабжения; методами сравнительной оценки автономных и централизованных источников энергоснабжения (электро-, тепло-, газоснабжения); навыками принятия и обоснования технических решений для реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и природоохранных мероприятий в рамках жизненного цикла ОПД используя типовые методы расчета и схемы обеспечения технологических процессов ОПД</p> |
|  | ИД-4ПК-2<br>Разрабатывает мероприятия по энергосбережению на ОПД.  | <p><b>Знать:</b> типовые организационные решения и современное оборудование при разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и природоохранных мероприятий систем энергообеспечения производства.</p> <p><b>Уметь:</b> принимать типовые организационные решения и современное оборудование при разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и природоохранных мероприятий систем энергообеспечения производства.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками принимать типовые организационные решения и современное оборудование при разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и природоохранных мероприятий систем энергообеспечения производства.</p>   |
| ПК-3<br>Способен принимать, обосновывать решения и выполнять работы по повышению эффективности эксплуатации и надежности техники и | ИД-1 ПК-3<br>Использует знания методов расчета схем энергообеспечения при разработке решений по повышению эффективности эксплуатации и | <p><b>Знать:</b> виды энергетических топлив и их свойства; способы хранения и транспортировки топлив; основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; типовые энерго- и ресурсосберегающие мероприятия и энергоэффективное оборудование систем энергообеспечения предприятий; методы оценки технического состояния и мероприятия по</p>  |



|  |   |   |
|--|---|---|
| технологического оборудования систем энергообеспечения предприятий | надежности техники и технологического оборудования систем энергообеспечения предприятий.  | <p>обеспечению надежности работы основного оборудования ОПД.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать планы потребления топливно-энергетических ресурсов; проводить расчетный и приборный энергетический аудит ОПД; составлять энергетический паспорт ОПД; производить электро- и теплоэнергетические расчеты потенциала энергосбережения на ОПД; производить оценку технического состояния и разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности работы ОПД.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки планов потребления топливно-энергетических ресурсов; проведения расчетного и приборного энергетического аудита ОПД; составления энергетического паспорта ОПД; произведения электро- и теплоэнергетических расчетов потенциала энергосбережения на ОПД; произведения оценки технического состояния и разработки мероприятий по обеспечению надежности работы ОПД.</p>   |
|  | <p>ИД-2 ПК-3</p> <p>Использует научно-технические достижения, передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере повышения эффективности эксплуатации и надежности техники и технологического оборудования систем энергообеспечения предприятий.</p> | <p><b>Знать:</b> содержание информационной технологии как составной части информатики; системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов; модели информационных процессов передачи, обработки, накопления данных; интеллектуальные поисковые системы, основные критерии эффективности поисковых систем; передовой опыт использования производственных и технологических процессов, типов и организационные форм производств, показатели оценки технологичности конструкции и методов ее достижения, методов проектирования и исследования работоспособности; способы изучения и использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта специфику письменного профессионального и научного текста на иностранном языке.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности информационные технологии; системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов; модели информационных процессов передачи, обработки, накопления данных; интеллектуальные поисковые системы, основные критерии эффективности поисковых систем; передовой опыт использования производственных и технологических процессов, типов и организационные форм производств, показатели оценки технологичности конструкции и методов ее достижения, методов проектирования и исследования работоспособности; способы изучения и использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта специфику письменного профессионального и научного текста на иностранном языке.</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <p><b>Владеть:</b> навыками применения в профессиональной деятельности информационных технологий; системного подхода к решению функциональных задач и к организации информационных процессов; моделей информационных процессов передачи, обработки, накопления данных; интеллектуальных поисковых систем, передового опыта использования производственных и технологических процессов, типов и организационные форм производств, показателей оценки технологичности конструкции и методов ее достижения, методов проектирования и исследования работоспособности; способов изучения и использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта специфику письменного профессионального и научного текста на иностранном языке.</p>   |
| <p>ПК-4<br/>Способен использовать оборудование диагностирования, производить оценку технического состояния и восстанавливать работоспособность ОПД</p> | <p>ИД-1 ПК-4<br/>Использует нормативно-техническую документацию и оборудование диагностирования при проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса и проведении ремонта ОПД.</p> | <p><b>Знать:</b> нормативно-техническую документацию, методы и технологии диагностирования и основное оборудования при выполнении работ при проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса и проведении ремонта ОПД; методы расчета технико-экономических и эксплуатационных показателей ОПД при проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса и проведении ремонта.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности нормативно-техническую документацию, методы, технологии и основные средства диагностирования при выполнении работ при проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса и проведении ремонта ОПД; методы расчета технико-экономических и эксплуатационных показателей ОПД при проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса и проведении ремонта.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы со справочной и нормативно-технической документацией, ее анализа для решения профессиональных задач по разработке и проектированию процессов диагностирования способностью и готовностью рассчитывать и оценивать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений в области технологии диагностирования и ремонта; приемами технического обслуживания и ремонта; навыками профессиональной эксплуатации техники и технологического оборудования.</p> |
|  | <p>ИД-2 ПК-4<br/>Соблюдает технологическую дисциплину при диагностировании и проведении текущего ремонта ОПД.</p>   | <p><b>Знать:</b> правила технологической дисциплины при диагностировании технического состояния, проведении технического обслуживания и текущего ремонта ОПД.</p> <p><b>Уметь:</b> применять в профессиональной деятельности правила технологической дисциплины при диагностировании технического состояния, проведении технического обслуживания и текущего</p>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <p>ремонта ОПД.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обеспечения технологической дисциплины при диагностировании технического состояния и проведении технического обслуживания и текущего ремонта ОПД.</p>  |
| <p>ПК-5</p> <p>Способен обеспечивать технологическую, производственную и трудовую дисциплину при эксплуатации электротехнического оборудования.</p>            | <p>ИД-1 ПК-5</p> <p>Использует нормативно-техническую документацию при разработке технических решений совершенствования электротехнического оборудования.</p>             | <p><b>Знать:</b> нормативно-техническую документацию при разработке технических решений совершенствования электротехнического оборудования; типовые инженерные решения повышения эффективности работы электротехнического оборудования ОПД.</p> <p><b>Уметь:</b> применять в профессиональной деятельности нормативно-техническую документацию при разработке технических решений совершенствования электротехнического оборудования; типовые инженерные решения повышения эффективности работы электротехнического оборудования ОПД.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения в профессиональной деятельности нормативно-технической документации при разработке технических решений совершенствования электротехнического оборудования; навыками использования типовых инженерных решений для повышения эффективности работы электротехнического оборудования ОПД.</p>   |
|  | <p>ИД-2ПК-5</p> <p>Разрабатывает и оформляет мероприятия по совершенствованию конструкции и технологии эксплуатации электротехнического оборудования.</p>                 | <p><b>Знать:</b> особенности конструктивного исполнения, принципы работы и технологию эксплуатации электротехнического оборудования; современные технические решения по совершенствованию конструкции и технологии эксплуатации электротехнического оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> применять в профессиональной деятельности особенности конструктивного исполнения, принципы работы и технологию эксплуатации электротехнического оборудования; современные технические решения по совершенствованию конструкции и технологии эксплуатации электротехнического оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения в профессиональной деятельности особенностей конструктивного исполнения, принципы работы и технологию эксплуатации электротехнического оборудования; современные технические решения по совершенствованию конструкции и технологии эксплуатации электротехнического оборудования.</p> |
| <p>ПК-6</p> <p>Способен обеспечивать технологическую, производственную и трудовую дисциплину при эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.</p> | <p>ИД-1 ПК-6</p> <p>Использует нормативно-техническую документацию при проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса проведении ремонта трубопроводов и</p> | <p><b>Знать:</b> нормативно-техническую документацию, методы и оборудование диагностирования при проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса, проведении ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей; типовые инженерные решения повышения надежности эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать нормативно-техническую документацию, методы и оборудование диагностирования при проверке технического</p>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | оборудования тепловых сетей   | состояния, оценке остаточного ресурса, проведении ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей; типовые инженерные решения повышения надежности эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.<br><b>Владеть:</b> навыками применять нормативно-техническую документацию, методы и оборудование диагностирования при проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса, проведении ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей; типовые инженерные решения повышения надежности эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.   |
|  | ИД-2 ПК-6<br>Соблюдает технологическую дисциплину при диагностировании и текущем ремонте трубопроводов и оборудования тепловых сетей. | <b>Знать:</b> правила технологической дисциплины при диагностировании технического состояния и проведении технического обслуживания и текущего ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей.<br><b>Уметь:</b> применять в профессиональной деятельности правила технологической дисциплины при диагностировании технического состояния и проведении технического обслуживания и текущего ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей.<br><b>Владеть:</b> правилами технологической дисциплины при диагностировании технического состояния и проведении технического обслуживания и текущего ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей. |

## 2. Описание критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

### 2.1. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Первым оценивает результаты выполнения и подготовки к защите ВКР руководитель, удостоверяющий минимально достаточный уровень сформированности компетенций. Свою оценку он оформляет в виде отзыва на ВКР (приложение В). Отзыв руководителя должен содержать характеристику работы обучающегося в период выполнения и подготовки к защите ВКР; оценку способности обучающегося к коммуникации, работе в коллективе, самоорганизации и самообразованию, предусматриваемые формируемыми компетенциями; оценку процесса подготовки по всем разделам ВКР и качества выполненной работы, общей теоретической и практической подготовки выпускника к самостоятельной деятельности. В отзыве руководитель дает оценку уровню продемонстрированных студентом компетенций, которые закреплены за отдельными разделами ВКР. Если хотя бы одна компетенция

оценена как неудовлетворительно проявленная, общая оценка выставляется как «неудовлетворительно».

Далее в процессе защиты выпускная квалификационная работа оценивается экзаменационной комиссией на основании следующих критериев (таблица 2).

Таблица 2 - Схема оценки сформированности компетенций при подготовке и защите выпускной квалификационной работы

|          |  | Код индикатора<br>достижения компетенции   |
|----------|--|--|
| <b>1</b> | <b>Содержание ВКР</b>  |  |
| 1.1      | Использование литературы (достаточное количество актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы, информационных источников и баз данных). | ИД-2УК-1<br>ИД-1ОПК-2<br>ИД-1ПК-4<br>ИД-2ПК-4<br>ИД-2УК-9  |
| 1.2      | Показано знание нормативной базы, учтены последние изменения в законодательстве и нормативных документах по данной проблеме.   | ИД-2УК-8<br>ИД-1ОПК-4<br>ИД-2ПК-4<br>ИД-1УК-10   |
| 1.3      | Полнота, качество, необходимость и достаточность собранных данных.   | ИД-2ОПК-1<br>ИД-1ОПК-5<br>ИД-1ОПК-6  |
| 1.4      | Проведен анализ проблемы, который подкрепляет теорию и иллюстрирует реальную ситуацию, приведены таблицы сравнений, графики, диаграммы, формулы, показывающие умение автора формализовать результаты исследования. | ИД-1УК-1<br>ИД-1УК-3<br>ИД-1ПК-1<br>ИД-2ПК-4<br>ИД-1УК-9   |
| 1.5      | Адекватно и в полной мере использованы современные методы обработки данных.  | ИД-1ОПК-1<br>ИД-2ОПК-1<br>ИД-1ОПК-5<br>ИД-1ПК-1  |
| 1.6      | Обосновано привлечение методов решения поставленных задач, технических средств и информационных технологий.  | ИД-3УК-1<br>ИД-3УК-8<br>ИД-1ОПК-1<br>ИД-2ОПК-1<br>ИД-1ОПК-2  |
| 1.7      | Содержательность и глубина проведенного теоретического исследования поставленной проблемы.   | ИД-1ОПК-3<br>ИД-2ОПК-3<br>ИД-3ОПК-3<br>ИД-4ОПК-3<br>ИД-5ОПК-3<br>ИД-3ОПК-4<br>ИД-2ПК-4                                   |
| 1.8      | Содержательность технико-экономической характеристики объекта исследования и глубина проведенного анализа проблемы.  | ИД-1УК-2<br>ИД-1УК-9<br>ИД-1УК-10<br>ИД-2ОПК-2<br>ИД-3ОПК-2<br>ИД-4ОПК-2<br>ИД-2ПК-1<br>ИД-2ПК-2<br>ИД-3ПК-2<br>ИД-4ПК-2 |
| 1.9      | Содержательность рекомендаций автора по совершенствованию процессов или устранению проблем   | ИД-1УК-8<br>ИД-1УК-9<br>ИД-1ОПК-4  |

|          |   |  |
|----------|---|--|
|          | в деятельности объекта исследования, выявленных по результатам проведенного анализа.  | ИД-1ПК-2<br>ИД-1ПК-3<br>ИД-2ПК-3<br>ИД-1ПК-5<br>ИД-2ПК-5<br>ИД-1ПК-6<br>ИД-2ПК-6 |
| 1.10     | Проведена апробация ВКР (внедрение в практику, наличие авторских публикаций по теме, выступления по теме на конференциях и др.)               | ИД-1ПК-1   |
| <b>2</b> | <b>Оформление ВКР</b>   |  |
| 2.1      | Соответствие оформления ВКР предъявляемым требованиям.  | ИД-2ОПК-2<br>ИД-2ОПК-4<br>ИД-2ПК-2<br>ИД-1ПК-3<br>ИД-1ПК-4                       |
| 2.2      | Стиль, язык изложения материала (ясность, образность, лаконичность, лексика, грамматика).   | ИД-1УК-4<br>ИД-2УК-4   |
| <b>3</b> | <b>Защита ВКР</b>   |  |
| 3.1.     | Качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели)                                     | ИД-2УК-2<br>ИД-2УК-5<br>ИД-1УК-6<br>ИД-5ОПК-2<br>ИД-1ПК-3                        |
| 3.2.     | Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность).           | ИД-2ОПК-4<br>ИД-1ПК-3  |
| 3.3.     | Умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам по теме ВКР, глубина и правильность ответов на вопросы и замечания членов ГЭК. | ИД-3УК-2<br>ИД-1УК-10<br>ИД-2УК-3<br>ИД-3УК-4<br>ИД-2ПК-3<br>ИД-1ПК-4            |
| 3.4      | Навыки по культуре речи (образность, наличие примеров, доступность, грамотность, дикция, голос), манера держать себя и внешний вид.           | ИД-1УК-5<br>ИД-3УК-5<br>ИД-1УК-7<br>ИД-2УК-7                                     |

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

В процессе защиты каждый из членов государственной экзаменационной комиссии самостоятельно оценивает уровень сформированности компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий в соответствии с критериями оценивания, установленными настоящей программой государственной итоговой (итоговой) аттестации и заполняет оценочный лист, представленный в приложении А.

Результаты аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»:** выставляется за выпускную квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую часть, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. При этом работа должна быть написана грамотным литературным языком, тщательно выверена, оформление должно соответствовать действующим стандартам и настоящим указаниям, сопровождаться достаточным объёмом табличного и графического материала, иметь положительный отзыв научного руководителя. При её защите студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует демонстрационный материал, дает чёткие и аргументированные ответы на поставленные членами ГЭК вопросы.

**Оценка «хорошо»:** выставляется за выпускную квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую часть, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами; при этом анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера. Работа должна иметь положительный отзыв научного руководителя. При её защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует демонстрационный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно»:** выставляется за выпускную квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую часть, базируется на практическом материале, однако в ней просматривается непоследовательность изложения материала, анализ источников подменены библиографическим образом, документальная основа работы представлена недостаточно, проведенное исследование содержит поверхностный анализ и недостаточно критический разбор материала, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, представлены необоснованные предложения в литературном стиле и оформлении работы имеются погрешности. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При её защите студент показывает слабое знание вопросов темы, проявляет неуверенность, во время доклада использует не корректно составленный демонстрационный материал, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно»:** выставляется за выпускную

квалификационную работу, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзыве научного руководителя имеются критические замечания. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по её теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлен демонстрационный материал.

По результатам защиты ВКР председателем экзаменационной комиссии на каждого выпускника, прошедшего процедуру защиты на основании коллегиального обсуждения и с учетом оценочных листов (приложение А), заполненных членами экзаменационной комиссии заполняется протокол по оценке результатов освоения ОПОП по форме, представленной в приложении Б, который является основой для составления Протокола заседания экзаменационной комиссии.

Таблица 3 – Шкала оценивания результатов  
защиты выпускной квалификационной работы

| Оценки              | Уровень освоения компетенций |
|---------------------|------------------------------|
| Отлично             | Компетенции освоены          |
| Хорошо              |                              |
| Удовлетворительно   |                              |
| Неудовлетворительно | Компетенции не освоены       |



## Приложение А

### ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ результатов освоения образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Энергообеспечение предприятий»

ФИО обучающегося \_\_\_\_\_  
обучающегося \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ формы обучения \_\_\_\_\_ группы

| Перечень компетенций |              | ВКР (содержание<br>и оформление) | Доклад | Вопросы | Отметка об<br>освоении |
|----------------------|--------------|----------------------------------|--------|---------|------------------------|
| код                  | формулировка |                                  |        |         |                        |
|                      |              |                                  |        |         |                        |
|                      |              |                                  |        |         |                        |

Член государственной  
экзаменационной комиссии \_\_\_\_\_ (ФИО)  
подпись

**ПРОТОКОЛ**  
по оценке результатов освоения основной профессиональной образовательной  
программы  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,  
профиль «Энергообеспечение предприятий»

\_\_\_\_\_  
ФИО обучающегося  
обучающегося \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ формы обучения \_\_\_\_\_ группы

| Перечень компетенций |              | Отметка об освоении |
|----------------------|--------------|---------------------|
| код                  | формулировка |                     |
|                      |              |                     |
|                      |              |                     |

Председатель государственной  
экзаменационной комиссии \_\_\_\_\_ (ФИО)  
подпись

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

**ОТЗЫВ**

о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы на тему  
« \_\_\_\_\_ »

(ФИО обучающегося)

*В тексте отзыва следует указать степень самостоятельности и способности обучающегося к исследовательской работе (умение и навыки искать, обобщать, анализировать материал и делать выводы), дать оценку деятельности обучающегося в период выполнения работы (степень добросовестности, работоспособности, ответственности, аккуратности и т.п.).*

**Соответствие уровня достижения студентом запланированных результатов выполнения  
ВКР**

| Наименование критерия оценки                                 | Код компетенции                | Обобщенная оценка сформированности компетенции (сформирована/ не сформирована) |
|--|--------------------------------|--|
| Соответствие содержания ВКР утвержденной теме                | УК-1 УК-2 ОПК-4<br>ПК-1 ПК-2   |  |
| Выполнение поставленных в ВКР цели и задач                   | ОПК-1 ОПК-4<br>ОПК-5           |  |
| Логичность изложения материала                               | УК-2 УК-4                      |  |
| Использование профессиональной лексики                       | УК-10 ОПК-4 ОПК-5<br>ПК-1 ПК-2 |  |
| Научный стиль изложения                                      | ОПК-1 ПК-1                     |  |
| Глубина проведенного обзора основных теоретических положений | УК-4 УК-5 ПК-1<br>ПК-4         |  |
| Адекватность выбора методологического аппарата               | УК-2 ОПК-5 ПК-5                |  |
| Достоверность полученных результатов                         | ПК-3 ПК-4                      |  |
| Обоснованность выводов и рекомендаций                        | УК-8 УК-9 ПК-1                 |  |
| Наличие практической значимости ВКР                          | ОПК-3 ОПК-6<br>ПК-2 ПК-3       |  |
| Соответствие правилам оформления ВКР                         | ОПК-2                          |  |
| Самостоятельность выполнения ВКР                             | УК-3 УК-6 УК-7<br>УК-8 УК-9    |  |

Руководитель \_\_\_\_\_  
(должность, ученая степень, звание, ФИО)

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись: \_\_\_\_\_