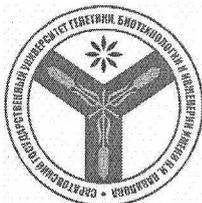


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

для государственной итоговой аттестации

Направление подготовки

**13.03.01 Теплоэнергетика и  
теплотехника**

Направленность (профиль)

**Энергообеспечение предприятий**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Выпускающая кафедра

**Электрооборудование,  
энергоснабжение и роботизация**

*Разработчики: профессор, С.М. Бакиров*

*доцент, Ю.В. Иванкина*

  
(подпись)

  
(подпись)

## Содержание

1. Основные положения.....	3
2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы.....	3
3. Индикаторы достижения и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания .....	6
4. Материалы для оценки результатов освоения образовательной программы.....	28
5. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы.....	31

## 1. Основные положения

Оценочные материалы для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» разработаны на основании Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, реализуемым в ФГБОУ ВО Вавиловский университет, утверждённого приказом ректора от 30 августа 2022 г. № 57-ОД, а также Порядка разработки (актуализации) программ государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, реализуемым в соответствии с актуализированными ФГОС ВО в ФГБОУ ВО Вавиловский университет, утверждённого приказом ректора от 30 августа 2022 г. № 57-ОД и Программы государственной итоговой аттестации, утверждённой директором института 29 августа 2025 г.

## 2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

2.1. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие образовательную программу по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- сервисно-эксплуатационная.

2.2. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

*УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;*

*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;*

*УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;*

*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);*

*УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;*

*УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;*

*УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;*

*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.*

*УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях деятельности.*

*УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.*

2.3. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями:**

*ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;*

*ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;*

*ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах;*

*ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;*

*ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.*

2.4. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими области профессиональной деятельности и типам профессиональных задач, на которые ориентирована программа:

*1) проектно-конструкторская:*

*ПК-1 способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;*

*ПК-5 способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;*

*ПК-6 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;*

*ПК-12 готовностью к проведению прочностных и гидравлических расчетов тепловых сетей;*

*ПК-14 готовностью выполнять отдельные узлы и элементы, планы, профили и компоновочные решения энергооборудования и сетей на основании задания руководителя;*

*2) производственно-технологическая:*

*ПК-2 готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности при использовании типовых методов;*

*ПК-3 готовностью к обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности и разработке экозащитных мероприятий;*

*ПК-4 готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;*

*ПК-7 готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов;*

*ПК-15 готовностью выбирать средства автоматизации оборудования и тепловых процессов на объектах профессиональной деятельности.*

*3) научно-исследовательская:*

*ПК-11 способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;*

*4) организационно-управленческая:*

*ПК-13 способностью руководством коллективом исполнителей;*

*5) сервисно-эксплуатационная:*

*ПК-8 готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах;*

*ПК-9 готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров оборудования;*

*ПК-10 способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт*

### 3. Индикаторы достижения и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

3.1. Описание показателей оценивания индикаторов достижения компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» представлено в таблице 1.

*Таблица 1 – Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы*

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	<p><b>Знания:</b> виды информации, методов анализа и обобщения материала и результатов анализа для решения поставленной задачи</p> <p><b>Умения:</b> использовать методы анализа и обобщения материала и результатов анализа различных видов информации для решения поставленной задачи</p> <p><b>Навыки:</b> применения методов анализа и обобщения материала и результатов анализа различной информации для решения поставленной задачи</p>
	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач.	<p><b>Знания:</b> системных подходов, используемых в различных ситуациях для решения поставленных задач</p> <p><b>Умения:</b> использовать системные подходы в различных ситуациях для решения поставленных задач</p> <p><b>Навыки:</b> применения системных подходов для решения поставленных задач в различных ситуациях</p>
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	<p><b>Знания:</b> способов формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p><b>Умения:</b> использовать способы формулирования в рамках поставленной цели проекта</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
	<p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.</p>	<p>совокупности задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p><b>Навыки:</b> применять способы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p><b>Знания:</b> способов оптимального решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p> <p><b>Умения:</b> использовать способы оптимального решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p> <p><b>Навыки:</b> применять способы оптимального решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;</p>	<p>УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.</p>	<p><b>Знания:</b> стратегий сотрудничества в различных ситуациях для достижения поставленной цели</p> <p><b>Умения:</b> использовать стратегии сотрудничества в различных ситуациях для достижения поставленной цели</p> <p><b>Навыки:</b> применять стратегии сотрудничества в различных ситуациях для достижения поставленной цели</p> <p><b>Знания:</b> взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи.</p> <p><b>Умения:</b> взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи.</p> <p><b>Навыки:</b> взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи.</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);</p>	<p>УК-4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.</p>	<p><b>Знания:</b> форм обмена деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке</p> <p><b>Умения:</b> использовать формы обмена деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке</p> <p><b>Навыки:</b> применения форм обмена деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
	УК-4.2 умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке.	<p><b>Знания:</b> ведения обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке</p> <p><b>Умения:</b> вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке.</p> <p><b>Навыки:</b> ведения обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке.</p>
	УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.	<p><b>Знания:</b> современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации в обществе</p> <p><b>Умения:</b> использовать современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации в обществе</p> <p><b>Навыки:</b> применения современных информационно-коммуникативных средства для коммуникации в обществе</p>
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	<p><b>Знания:</b> методов и способов анализа современного состояния общества на основе знания истории</p> <p><b>Умения:</b> использовать методы и способы анализа современного состояния общества на основе знания истории</p> <p><b>Навыки:</b> применять методы и способы анализа современного состояния общества на основе знания истории</p>
	УК-5.2 Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	<p><b>Знания:</b> методов и способов интерпретации проблем современности с позиций этики и философских знаний</p> <p><b>Умения:</b> использовать методы и способы интерпретации проблем современности с позиций этики и философских знаний</p> <p><b>Навыки:</b> применять методы и способы интерпретации проблем современности с позиций этики и философских знаний</p>
	УК-5.3 Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-	<b>Знания:</b> общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
	культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.	<p><b>Умения:</b> использовать методы общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.</p> <p><b>Навыки:</b> применять методы общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.</p>
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1 Эффективно планирует собственное время.</p> <p>УК-6.2 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.</p>	<p><b>Знания:</b> способов эффективного планирования собственного времени</p> <p><b>Умения:</b> использовать способы эффективного планирования собственного времени</p> <p><b>Навыки:</b> применять способы эффективного планирования собственного времени</p> <p><b>Знания:</b> методов и способов планирования траекторий своего профессионального развития и шагов по её реализации</p> <p><b>Умения:</b> : использовать методы и способы планирования траекторий своего профессионального развития и шагов по её реализации</p> <p><b>Навыки:</b> применять методы и способы планирования траекторий своего профессионального развития и шагов по её реализации</p>
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний.</p> <p>УК-7.2 Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры</p>	<p><b>Знания:</b> последствий применения оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья и профилактику профессиональных заболеваний</p> <p><b>Умения:</b> использовать оздоровительные системы физического воспитания для укрепления здоровья и профилактики профессиональных заболеваний</p> <p><b>Навыки:</b> применять оздоровительные системы физического воспитания для укрепления здоровья и профилактики профессиональных заболеваний</p> <p><b>Знания:</b> индивидуального подобранных комплексов оздоровительной или адаптивной физической культуры.</p> <p><b>Умения:</b> выполнять индивидуально подобранный комплексов оздоровительной или адаптивной</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
		<p>физической культуры.</p> <p><i>Навыки:</i> выполнения индивидуального подобранных комплексов оздоровительной или адаптивной физической культуры.</p>
<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>	<p>УК-8.1 Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p>	<p><i>Знания:</i> методов и способов выявления возможных угроз для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p><i>Умения:</i> использовать методы и способы выявления возможных угроз для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p><i>Навыки:</i> применять методы и способы выявления возможных угроз для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>
	<p>УК-8.2 Понимает как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p>	<p><i>Знания:</i> способов создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p><i>Умения:</i> использовать способы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p><i>Навыки:</i> применять способы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>
	<p>УК-8.3 Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему</p>	<p><i>Знания:</i> приемов оказания первой помощи пострадавшему.</p> <p><i>Умения:</i> использовать приемы оказания первой помощи пострадавшему</p> <p><i>Навыки:</i> применять приемы оказания первой помощи пострадавшему</p>
<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях деятельности.</p>	<p>УК-9.1 Принимает обоснованные экономические решения в области энергоэффективности предприятий</p>	<p><i>Знания:</i> экономических решений в области энергоэффективности предприятий</p> <p><i>Умения:</i> принимать экономические решения в области энергоэффективности предприятий</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
<p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>УК-10.1 Демонстрирует знание антикоррупционного, антитеррористического, антиэкстремистского законодательства, формы коррупционного проявления; проявляет нетерпимое отношение к терроризму, экстремизму и коррупционному поведению; анализирует и использует нормативные правовые акты по противодействию экстремизму, терроризму, коррупции в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Навыки:</b> обоснованных экономических решения в области энергоэффективности предприятий</p> <p><b>Знания:</b> антикоррупционное, антитеррористическое, антиэкстремистское законодательство, основные термины и определения, основы и стандарты антикоррупционного поведения, сущность экстремистского, коррупционного поведения и формы его проявления, ответственность за террористические, экстремистские, коррупционные правонарушения</p> <p><b>Умения:</b> выявлять признаки экстремистского, террористического, коррупционного поведения; оценивать коррупционные риски, принимать меры по их устранению, анализировать и использовать нормативные правовые акты, применять правовые нормы о противодействии террористическому, экстремистскому, коррупционному поведению</p> <p><b>Навыки:</b> навыками выявления признаков экстремистского, террористического, коррупционного поведения и его пресечения, работы с законодательным и другими нормативными правовыми актами по противодействию экстремизму, терроризму, коррупции в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК - 1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>ОПК-1.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств</p> <p>ОПК-1.2 Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p>	<p><b>Знания:</b> различных источников информации, программных средств, алгоритмов для решения задач</p> <p><b>Умения:</b> использовать различные источники информации, программные средства, алгоритмы для решения задач</p> <p><b>Навыки:</b> применять различные источники информации, программные средства, алгоритмы для решения задач</p> <p><b>Знания:</b> информационных технологий и средств для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p> <p><b>Умения:</b> использовать информационные технологии и средства для поиска, хранения,</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
		<p>обработки, анализа и представления информации</p> <p><b>Навыки:</b> применять информационные технологии и средства для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p> <p><b>ОПК-1.3</b> Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов</p> <p><b>Знания:</b> основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов</p> <p><b>Умения:</b> использовать основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов представления информации</p> <p><b>Навыки:</b> применять основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов</p>
<p>ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.</p> <p>ОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы</p>	<p><b>Знания:</b> математических методов исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов в моделировании и теоретическом исследовании при решении профессиональных задач</p> <p><b>Умения:</b> использовать математические методы исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов в моделировании и теоретическом исследовании при решении профессиональных задач</p> <p><b>Навыки:</b> применять математические методы исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов в моделировании и теоретическом исследовании при решении профессиональных задач</p> <p><b>Знания:</b> основ физических явлений, законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
	механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	<p><b>Умения:</b> использовать физические явления, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики при теоретическом и экспериментальном исследовании для решения профессиональных задач</p> <p><b>Навыки:</b> применять физические явления, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики при теоретическом и экспериментальном исследовании для решения профессиональных задач</p>
	ОПК-2.3 Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.	<p><b>Знания:</b> основ химических процессов и основных законов химии</p> <p><b>Умения:</b> использовать химические процессы и законы химии при решении профессиональных задач</p> <p><b>Навыки:</b> применять химические процессы и законы химии при решении профессиональных задач</p>
ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-3.1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	<p><b>Знания:</b> основных законов движения жидкости и газа</p> <p><b>Умения:</b> использовать законы движения жидкости и газа в теплотехнических установках и системах</p> <p><b>Навыки:</b> применять законы движения жидкости и газа в теплотехнических установках и системах</p>
	ОПК-3.2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем	<p><b>Знания:</b> основ гидрогазодинамики применительно к теплотехническим установкам и системам</p> <p><b>Умения:</b> использовать основы гидрогазодинамики при расчетах теплотехнических установок и систем</p> <p><b>Навыки:</b> применять основы гидрогазодинамики в расчетах теплотехнических установок и систем</p>
	ОПК-3.3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	<p><b>Знания:</b> основных теплофизических свойств рабочих тел применительно к теплотехническим установкам и системам</p> <p><b>Умения:</b> использовать теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p> <p><b>Навыки:</b> применять теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
	ОПК-3.4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений	<b>Знания:</b> основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
	<b>Умения:</b> использовать законы термодинамики и термодинамических соотношений при расчетах теплотехнических установок и систем	
	<b>Навыки:</b> применять законы термодинамики и термодинамических соотношений при расчетах теплотехнических установок и систем	
	ОПК-3.5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	<b>Знания:</b> основ термодинамики термодинамических процессов, циклов и их показателей
	<b>Умения:</b> использовать основы термодинамики, термодинамических процессов, циклов и их показателей при расчетах теплотехнических установок и систем	
	<b>Навыки:</b> применять основы термодинамики, термодинамических процессов, циклов и их показателей при расчетах теплотехнических установок и систем	
	ОПК-3.6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	<b>Знания:</b> основных законов и способов переноса теплоты и массы
	<b>Умения:</b> использовать законы и способы переноса теплоты и массы при расчетах теплотехнических установок и систем	
	<b>Навыки:</b> применять законы и способы переноса теплоты и массы при расчетах теплотехнических установок и систем	
	ОПК-3.7 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках	<b>Знания:</b> основ теплообмена в теплотехнических установках
	<b>Умения:</b> использовать основы теплообмена при расчетах теплотехнических установок и систем	
	<b>Навыки:</b> применять основы теплообмена при расчетах теплотехнических установок и систем	
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знания:</b> принципов работы современных информационных технологий и использования их для решения задач профессиональной деятельности
<b>Умения:</b> использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности		

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
		<b>Навыки:</b> использования принципов работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	<p><b>Знания:</b> средств измерения, методов и способов проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценивания их погрешности</p> <p><b>Умения:</b> использовать средства измерения, методов и способов проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценивания их погрешности на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p> <p><b>Навыки:</b> применять средства измерения, методов и способов проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценивания их погрешности на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>
ПК-1 способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;	<p>ПК-1.1 Участвует в сборе и анализе данных для проектирования теплообменного оборудования и его элементов в соответствии с нормативной документацией</p> <p>ПК-1.2 Участвует в сборе и анализе данных для выбора тепловых двигателей и нагнетателей на объектах профессиональной деятельности в соответствии с нормативной документацией</p>	<p><b>Знания:</b> основные виды, назначение, конструкции, принципы действия теплообменного оборудования, свойства и виды теплоносителей</p> <p><b>Умения:</b> на основе расчетов подбирать стандартное и вспомогательное оборудование, выбирать прогрессивные принципы и схемы организации теплообменных процессов с рациональным использованием источников энергии</p> <p><b>Навыки:</b> разработки и оформления проектной и рабочей технической документации теплообменного оборудования предприятий с использованием нормативных правовых документов</p> <p><b>Знания:</b> типы, назначение, конструкции и принципы действия тепловых двигателей и нагнетателей</p> <p><b>Умения:</b> на основе расчетов подбирать тепловые двигатели и нагнетатели, выбирать прогрессивные принципы и схемы построения установок с использованием тепловых двигателей и нагнетателей</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
		<p><b>Навыки:</b> разработки и оформления проектной и рабочей технической документации тепловых двигателей и нагнетателей с использованием нормативных и правовых документов</p>
	<p>ПК-1.3 Участвует в сборе и анализе исходных данных энергообъектов для выбора элементов электрической части станций и подстанций</p>	<p><b>Знания:</b> типы, назначение, конструкции и принципы действия элементов электрической части станций и подстанций</p> <p><b>Умения:</b> на основе расчетов подбирать элементы электрической части станций и подстанций</p> <p><b>Навыки:</b> разработки и оформления проектной и рабочей технической документации элементов электрической части станций и подстанций с использованием нормативных и правовых документов</p>
	<p>ПК-1.4 Участвует в сборе и анализе исходных данных объектов для проектирования систем электроснабжения в соответствии с нормативной документацией</p>	<p><b>Знания:</b> типы, назначение, конструкции и принципы действия систем электроснабжения</p> <p><b>Умения:</b> на основе расчетов подбирать элементы систем электроснабжения</p> <p><b>Навыки:</b> разработки и оформления проектной и рабочей технической документации систем электроснабжения с использованием нормативных и правовых документов</p>
	<p>ПК-1.5 Участвует в сборе и анализе данных для проектирования систем холодоснабжения, систем снабжения сжатым воздухом, водоснабжения и обеспечения объектов профессиональной деятельности технологическими газами.</p>	<p><b>Знания:</b> типы, назначение, конструкции и принципы действия систем холодоснабжения, систем снабжения сжатым воздухом, водоснабжения и обеспечения объектов профессиональной деятельности технологическими газами</p> <p><b>Умения:</b> на основе расчетов подбирать элементы систем холодоснабжения, систем снабжения сжатым воздухом, водоснабжения и обеспечения объектов профессиональной деятельности технологическими газами.</p> <p><b>Навыки:</b> разработки и оформления проектной и рабочей технической документации систем холодоснабжения, систем снабжения сжатым воздухом, водоснабжения и обеспечения объектов профессиональной деятельности</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
		технологическими газами с использования нормативных и правовых документов
	ПК-1.6 Участвует в сборе и анализе данных для обеспечения объектов профессиональной деятельности котельно-печным топливом в соответствии с нормативной документацией	<b>Знания:</b> виды энергетических топлив и их свойства; способы добычи, обработки, транспортировки и хранения топлив
		<b>Умения:</b> выполнять расчет топливо-потребления, расхода и запаса топлива; расчет схем газораспределения
		<b>Навыки:</b> методиками расчета расхода топлива и его резерва для проектирования энергообъектов и их элементов
	ПК-1.7 Участвует в сборе и анализе данных для выбора котлоагрегатов, их отдельных узлов и агрегатов	<b>Знания:</b> типы, назначение, конструкции и принципы действия котлоагрегатов, их отдельных узлов и агрегатов
		<b>Умения:</b> на основе расчетов подбирать котлоагрегаты, их отдельные узлы и агрегаты
		<b>Навыки:</b> разработки и оформления проектной и рабочей технической документации котлоагрегатов, их отдельных узлов и агрегатов с использованием нормативных и правовых документов
	ПК-1.8 Участвует в сборе и анализе данных для проектирования систем теплоснабжения объектов профессиональной деятельности	<b>Знания:</b> типы, назначение, конструкции и принципы действия систем теплоснабжения объектов профессиональной деятельности
		<b>Умения:</b> на основе расчетов подбирать элементы систем теплоснабжения объектов профессиональной деятельности
		<b>Навыки:</b> разработки и оформления проектной и рабочей технической документации систем теплоснабжения объектов профессиональной деятельности с использованием нормативных и правовых документов
	ПК-1.9 Участвует в сборе и анализе данных для проектирования энергообъектов с теплопотребляющим оборудованием	<b>Знания:</b> номенклатуру теплотехнического энергооборудования потребителей теплоты
		<b>Умения:</b> анализировать исходные данные, необходимые для выбора и проектирования энергооборудования потребителей теплоты

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
		<b>Навыки:</b> разработки и оформления проектной и рабочей технической документации энергообъектов с теплопотребляющим оборудованием с использованием нормативных и правовых документов
	ПК-1.10 Участвует в сборе и анализе данных для выбора оборудования водоподготовки	<b>Знания:</b> типы, назначение, конструкции и принципы действия оборудования водоподготовки <b>Умения:</b> на основе расчетов подбирать оборудование водоподготовки <b>Навыки:</b> разработки и оформления проектной и рабочей технической документации оборудования водоподготовки с использованием нормативных и правовых документов
	ПК-1.11 Демонстрирует знание исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов	<b>Знания:</b> методик и правил сбора, обработки информации и анализа структуры энергетического хозяйства предприятия, и состава энергооборудования, типы, назначение, конструкции и принципы действия энергообъектов и их элементов <b>Умения:</b> проводить сбор информации и анализ структуры топливно-энергетических ресурсов, на основе расчетов подбирать элементы энергообъектов <b>Навыки:</b> обобщения сведений об объектах топливно-энергетических комплексов, разработки и оформления проектной и рабочей технической документации энергообъектов и их элементов с использованием нормативных и правовых документов
ПК-2 готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности при использовании типовых методов;	ПК-2.1 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД	<b>Знания:</b> методов и способов метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности <b>Умения:</b> использовать методы и способы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности <b>Навыки:</b> применять методы и способы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
	ПК-2.2 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД	<p><b>Знания:</b> типовых методов расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности</p> <p><b>Умения:</b> использовать типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности</p> <p><b>Навыки:</b> применять типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности</p>
ПК-3 готовностью к обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности и разработке экозащитных мероприятий;	ПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД	<p><b>Знания:</b> нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности</p> <p><b>Умения:</b> использовать нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности</p> <p><b>Навыки:</b> применять нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности</p>
	ПК-3.2 Разрабатывает экозащитные мероприятия для ОПД	<p><b>Знания:</b> методик расчета экозащитных мероприятия для объектов профессиональной деятельности</p> <p><b>Умения:</b> использовать методики расчета экозащитных мероприятия для объектов профессиональной деятельности</p> <p><b>Навыки:</b> применять методики расчета экозащитных мероприятия для объектов профессиональной деятельности</p>
ПК-4 готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;	ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	<p><b>Знания:</b> показатели энергопотребления и энергосбережения (ресурсосбережения), нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения)</p> <p><b>Умения:</b> анализировать показатели энергопотребления и энергосбережения (ресурсосбережения), планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
		<p>энергетического паспорта объекта</p> <p><b>Навыки:</b> сбора, обработки и представления информации по энергопотреблению для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений, методиками оценки потенциала энергосбережения</p> <p><b>Знания:</b> основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ</p> <p><b>Умения:</b> разрабатывать планы потребности в топливно-энергетических ресурсах, проводить энергоаудит объекта; составлять энергетический паспорт объекта, производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности</p> <p><b>Навыки:</b> проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения</p>
<p>ПК-5 способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования соответствии техническим заданием;</p>	<p>ПК-5.1 Выполняет расчеты нетрадиционных и возобновляемых источников энергии по типовым методикам в соответствии с техническим заданием</p> <p>ПК-5.2 Проектирует теплообменное оборудование в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b>Знания:</b> расчетов по типовым методикам для выбора существующего и проектирования нового оборудования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии</p> <p><b>Умения:</b> выполнять расчеты нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Навыки:</b> использовать типовые методики для расчетов и выбора существующего и проектирования нового оборудования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии</p> <p><b>Знания:</b> физикохимические и термодинамические основы теплообменных процессов, фазовые диаграммы состояния смесей, формы связи влаги с материалом,</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
		<p>основы кинетики и динамики сушки</p> <p><b>Умения:</b> выполнять тепловые, материальные, гидравлические и прочностные расчеты теплообменного оборудования</p> <p><b>Навыки:</b> проектирования теплообменного оборудования предприятий</p>
	ПК-5.3 Выполняет расчеты основных показателей тепловых двигателей и нагнетателей по типовым методикам	<p><b>Знания:</b> основные положения превращения тепловой энергии в механическую работу, процессы, происходящие в тепловых двигателях и нагнетателях</p> <p><b>Умения:</b> выполнять тепловые, материальные, гидравлические и прочностные расчеты тепловых двигателей и нагнетателей</p> <p><b>Навыки:</b> тепловых нагнетателей проектирования двигателей</p>
	ПК-5.4 Выполняет расчеты параметров и проектирует элементы технологического оборудования электроустановок в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знания:</b> расчетов по типовым методикам для выбора существующего и проектирования технологического оборудования электроустановок</p> <p><b>Умения:</b> выполнять расчеты технологического оборудования электроустановок в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Навыки:</b> использовать типовые методики для расчетов и выбора существующего и проектирования нового технологического оборудования электроустановок</p>
	ПК-5.5 Демонстрирует знание типовых методик, необходимых при выполнении расчетов и проектирования систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности	<p><b>Знания:</b> расчетов по типовым методикам систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p> <p><b>Умения:</b> выполнять расчеты систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Навыки:</b> использовать типовые методики для расчетов и проектирования систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности</p>
	ПК-5.6 Выполняет расчеты технологических энергосистем по типовым методикам в	<p><b>Знания:</b> расчетов по типовым методикам технологических энергосистем</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
	соответствии с техническим заданием	<p><b>Умения:</b> выполнять расчеты технологических энергосистем в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Навыки:</b> использовать типовые методики для расчетов и проектирования технологических энергосистем</p>
	ПК-5.7 Выполняет расчеты систем топливоснабжения по типовым методикам в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знания:</b> структуру систем топливоснабжения; оборудование топливного хозяйства предприятий и котельных работающих на твердом, жидком и газообразном топливе</p> <p><b>Умения:</b> выполнять расчет параметров и режимов работы систем топливоснабжения по типовым методикам</p> <p><b>Навыки:</b> методиками гидравлического и конструкторского расчета газовых сетей и цеховых газопроводов; методиками расчета и выбора оборудования топливного хозяйства</p>
	ПК-5.8 Рассчитывает параметры котельных агрегатов и их элементов по типовым методикам	<p><b>Знания:</b> расчетов по типовым методикам параметров котельных агрегатов и их элементов</p> <p><b>Умения:</b> выполнять расчеты параметры котельных агрегатов и их элементов в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Навыки:</b> использовать типовые методики для расчетов и проектирования котельных агрегатов и их элементов</p>
	ПК-5.9 Рассчитывает основные показатели работы теплопотребляющего оборудования энергообъектов по типовым методикам	<p><b>Знания:</b> расчетов по типовым методикам для выбора существующего и проектирования нового оборудования потребителей теплоты</p> <p><b>Умения:</b> производить расчет тепловых нагрузок, гидравлический расчет трубопроводов систем отопления, теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания, определять коэффициент теплопередачи и плотности теплового потока отопительного прибора</p> <p><b>Навыки:</b> выполнения расчетов по типовым методикам для выбора существующего и проектирования нового оборудования потребителей теплоты</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
	ПК-5.10 Выполняет расчеты водоподготовительного оборудования по типовым методикам	<p><b>Знания:</b> расчетов по типовым методикам для выбора водоподготовительного оборудования</p> <p><b>Умения:</b> выполнять расчеты водоподготовительного оборудования в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Навыки:</b> использовать типовые методики для расчетов и выбора водоподготовительного оборудования</p>
	ПК-5.11 Применяет средства автоматизации проектирования	<p><b>Знания:</b> типовых методик и средств автоматизации проектирования</p> <p><b>Умения:</b> выполнять проектирование с применением методик и средств автоматизации</p> <p><b>Навыки:</b> использовать методики средства автоматизации при проектировании</p>
ПК-6 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;	ПК-6.1 Демонстрирует знание стандартных методик по проведению технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов	<p><b>Знания:</b> стандартных методик по проведению технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов</p> <p><b>Умения:</b> выполнять технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов с применением стандартных методик</p> <p><b>Навыки:</b> использовать стандартные методики при проведении технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов</p>
	ПК-6.2 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов	<p><b>Знания:</b> методик по предварительному технико-экономическому обоснованию проектных разработок энергообъектов и их элементов</p> <p><b>Умения:</b> выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов</p> <p><b>Навыки:</b> использовать методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов</p>
ПК-7 готовностью к участию в работах по освоению и доводке	ПК-7.1 Участвует в работах по монтажу оборудования в сфере профессиональной	<b>Знания:</b> технологии выполнения работ по монтажу оборудования в сфере профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
технологических процессов;	деятельности	<b>Умения:</b> правильной технологической эксплуатации энергооборудования
		<b>Навыки:</b> освоения и доводки технологических процессов производства, передачи и распределения тепловой энергии в системах энергообеспечения
	ПК-7.2 Участвует в доводке технологических процессов на ОПД	<b>Знания:</b> технологии выполнения пусковых и наладочных работ
		<b>Умения:</b> использовать технологии выполнения пусковых и наладочных работ
ПК-8 готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах;	ПК-8.1 Участвует в типовых и плановых испытаниях оборудования в сфере профессиональной деятельности	<b>Знания:</b> технологию выполнения испытаний оборудования в сфере профессиональной деятельности.
		<b>Умения:</b> контролировать соблюдение режимов работы котельных установок и парогенераторов
		<b>Навыки:</b> методиками расчета режимов работы; современными методами и средствами выполнения измерений и испытаний
	ПК-8.2 Участвует в ремонте оборудования в сфере профессиональной деятельности	<b>Знания:</b> технологии выполнения ремонтных работ оборудования в сфере профессиональной
	ПК-8.3 Участвует в монтажных, наладочных и пусковых работах	<b>Умения:</b> использовать технологию выполнения ремонтных работ оборудования в сфере профессиональной
		<b>Навыки:</b> применять технологию выполнения ремонтных работ оборудования в сфере профессиональной
<b>Знания:</b> технологии выполнения монтажных, наладочных и пусковых работах		
<b>Умения:</b> использовать технологию выполнения монтажных, наладочных и пусковых работах		
<b>Навыки:</b> применять технологию выполнения монтажных, наладочных и пусковых работах		
ПК-9 готовностью участвовать в работах по	ПК-9.1 Участвует в работах по оценке технического состояния	<b>Знания:</b> правила эксплуатации теплоэнергетического оборудования

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров оборудования;	объектов профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> организовывать профилактические осмотры оборудования и выполнять диагностику технического состояния
	ПК-9.2 Оценивает остаточный ресурс объектов профессиональной деятельности	<b>Навыки:</b> методиками контроля работы и оценки технического состояния теплоэнергетического оборудования
		<b>Знания:</b> методик и правил оценивания остаточного ресурса объектов профессиональной деятельности
		<b>Умения:</b> использовать методики и правила оценивания остаточного ресурса объектов профессиональной деятельности
<b>Навыки:</b> применять методики и правила оценивания остаточного ресурса объектов профессиональной деятельности		
ПК-10 способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт;	ПК-10.1 Обслуживает оборудование в сфере профессиональной деятельности	<b>Знания:</b> технологию обслуживания и ремонта теплоэнергетического оборудования
	ПК-10.2 Составляет заявки на оборудование и запасные части, готовит техническую документация на ремонт	<b>Умения:</b> проводить обслуживание теплоэнергетического оборудования; организовывать ремонтные работы
		<b>Навыки:</b> навыками подготовки технической документации на ремонт
		<b>Знания:</b> Составления заявки на оборудование и запасные части, готовит техническую документация на ремонт
<b>Умения:</b> составлять заявки на оборудование и запасные части, готовит техническую документация на ремонт		
<b>Навыки:</b> составления заявки на оборудование и запасные части, готовит техническую документация на ремонт		
ПК-11 способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;	ПК-11.1 проводит эксперименты по заданной методике	<b>Знания:</b> основы математического планирования экспериментов; технику измерений, виды, методы и средства измерений.
		<b>Умения:</b> планировать проведение научных исследований, пользоваться техническими средствами при проведении экспериментов
		<b>Навыки:</b> обобщения, анализа, восприятия информации, постановки экспериментов

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
	ПК-11.2 Обрабатывает и анализирует полученные результаты с привлечением соответствующего математического аппарата	<p><b>Знания:</b> методы обработки результатов научного исследования</p> <p><b>Умения:</b> обрабатывать экспериментальные результаты с применением математических приемов анализа и обобщения</p> <p><b>Навыки:</b> применения математического аппарата при обработке результатов исследований</p>
ПК-12 готовностью к проведению прочностных и гидравлических расчетов тепловых сетей;	ПК-12.1 Проводит прочностные расчеты трубопроводов тепловых сетей с учетом компенсации и самокомпенсации	<p><b>Знания:</b> прочностных расчетов по типовым методикам трубопроводов тепловых сетей с учетом компенсации и самокомпенсации</p> <p><b>Умения:</b> выполнять прочностные расчеты трубопроводов тепловых сетей с учетом компенсации и самокомпенсации</p> <p><b>Навыки:</b> использовать типовые методики для прочностных расчетов трубопроводов тепловых сетей с учетом компенсации и самокомпенсации</p>
	ПК-12.2 Проводит гидравлический расчет тепловой сети	<p><b>Знания:</b> гидравлических расчетов по типовым методикам тепловых сетей</p> <p><b>Умения:</b> выполнять гидравлические расчеты тепловых сетей</p> <p><b>Навыки:</b> использовать типовые методики для гидравлических расчетов тепловых сетей</p>
ПК-13 способностью руководством коллективом исполнителей	ПК-13.1 Руководит коллективом исполнителей	<p><b>Знания:</b> методов и правил руководства коллективом исполнителей</p> <p><b>Умения:</b> распределять обязанности в коллективе исполнителей работ</p> <p><b>Навыки:</b> осуществления производственных процессов эксплуатации в составе рабочего коллектива</p>
ПК-14 готовностью выполнять отдельный узлы и элементы, планы, профили и компоновочные решения энергооборудования и сетей на основании задания руководителя;	ПК-14.1 Выполняет отдельные узлы и элементы тепловой сети и котельной	<p><b>Знания:</b> методики графического выполнения отдельных узлов и элементов тепловой сети и котельной</p> <p><b>Умения:</b> графически выполнять отдельные узлы и элементы тепловой сети и котельной</p> <p><b>Навыки:</b> использовать методики для графического представления отдельных узлов и элементов тепловой сети и котельной</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
	ПК-14.2 Выполняет компоновочные решения, тепловые схемы и разводки трубопроводов котельных.	<p><b>Знания:</b> методики выполнения компоновочных решений, тепловых схем и разводки трубопроводов котельных.</p> <p><b>Умения:</b> графически выполнять компоновочные решения, тепловые схемы и разводки трубопроводов котельных</p> <p><b>Навыки:</b> использовать методики для графического представления компоновочных решений, тепловых схем и разводки трубопроводов котельных</p>
	ПК-14.3 Выполняет планы и профили трасс тепловых сетей	<p><b>Знания:</b> методики выполнения планов и профилей трасс тепловых сетей</p> <p><b>Умения:</b> графически выполнять планы и профили трасс тепловых сетей</p> <p><b>Навыки:</b> использовать методики для графического представления планов и профилей трасс тепловых сетей</p>
ПК-15 готовностью выбирать средства автоматизации оборудования и тепловых процессов на объектах профессиональной деятельности.	ПК-15.1 Выбирает средства автоматизации оборудования на объектах профессиональной деятельности .	<p><b>Знания:</b> задачи автоматизации процессов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях</p> <p><b>Умения:</b> проводить расчеты систем автоматизации и управления</p> <p><b>Навыки:</b> современным методам обоснования и принятия конкретных технических решений при проектировании систем автоматизации и управления теплоэнергетическими объектами и системами</p>
	ПК-15.2 Выбирает средства автоматизации тепловых процессов	<p><b>Знания:</b> принцип работы, схемы и конструкцию средств автоматизации тепловых процессов</p> <p><b>Умения:</b> выбирать стандартные средства автоматики</p> <p><b>Навыки:</b> современным методам обоснования и выбора средств автоматизации тепловых процессов</p>

3.2. Описание критериев и шкал оценивания компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника направленности (профилю) Энергообеспечение предприятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии и шкала оценивания компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы

<b>Критерии оценивания уровня достижения индикаторов компетенции</b>	<b>Шкала оценивания уровня достижения индикаторов компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, не умеет пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки и неточности.	<b>ниже порогового уровня</b> (неудовлетворительно)
Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, в целом успешное, но не системное умение пользоваться теоретическим материалом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.	<b>пороговый уровень</b> (удовлетворительно)
Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.	<b>продвинутый уровень</b> (хорошо)
Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.	<b>высокий уровень</b> (отлично)

#### **4. Материалы для оценки результатов освоения образовательной программы**

4.1. Результатом освоения образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника направленности (профилю) Энергообеспечение предприятий является формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных (профессионально-специализированных – при наличии во ФГОС ВО) компетенций.

4.2. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы сводится к процедуре оценки ВКР, и результатов её защиты.

4.3. Для оценивания ВКР используются критерии, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 - Критерии оценивания ВКР

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания
1	Тип работы	– работа не носит самостоятельного исследовательского характера;
		– работа носит самостоятельный исследовательский характер
		– работа носит рационализаторский, изобретательский характер
2	Актуальность работы	– тема работы не актуальна
		– тема работы актуальна
3	Цели и задачи работы	– цель и задачи сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования
		– цели и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования
4	Научная новизна	– результаты исследования не имеют научной новизны
		– получены новые, но не достаточно подтвержденные данные или сформулированы новые, но недостаточно четко обоснованные положения
		– получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения
5	Оригинальность подхода	– традиционная тематика работы
		– в основе работы лежит тематика по новым перспективным направлениям науки
		– в работе имеются новые идеи по перспективным направлениям науки
6	Личный вклад автора	– личный вклад автора в исследование незначителен
		– личный вклад автора составляет менее половины содержания исследования
		– личный вклад автора составляет более половины содержания исследования
		– исследование выполнено автором полностью самостоятельно
7	Практическая значимость	– работа не имеет практического значения
		– работа интересна и имеет практическое значение
8	Соответствие содержания теме	– содержание не соответствует сформулированной теме, целям и задачам
		– содержание не во всем соответствует сформулированной теме, целям и задачам
		– содержание точно соответствует сформулированной теме, целям и задачам
9	Методика исследований	– выбор методик некорректен
		– выбранные методики целесообразны, но просты и не требуют достаточных затрат времени
		– освоены сложные, но универсальные методики
		– модифицированы или адаптированы существующие методики
		– разработаны собственные методики исследования
10	Математическая обработка данных	– в работе не использованы средства математической обработки результатов
		– в работе использованы простейшие средства математической обработки результатов

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания
		– в работе использованы средства статистической обработки результатов
11	Объем анализируемого материала	– объем анализируемого материала незначительный и не позволяет сделать достоверных выводов
		– объем анализируемого материала небольшой, но позволяет сделать достоверные выводы
		– большой объем анализируемого материала, позволяющий сделать достоверные выводы
12	Выводы	– выводы нечеткие, размытые, не соответствуют поставленным задачам или недостоверны
		– выводы соответствуют задачам, но слишком многословные или их достоверность вызывает некоторые сомнения
		– выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам
13	Качество оформления работы	– работа не отвечает требованиям, предъявляемым к оформлению выпускных работ
		– работа выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляемых к выпускным работам
		– работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к выпускным работам
14	Язык и стиль изложения материала	– работа написана простым разговорным стилем, содержит ошибки и опечатки
		– работа написана научным языком, соответствует нормам русского литературного языка, вычитана, не содержит опечаток
15	Обзор литературных источников	– недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых
		– в достаточной степени отражает информацию по теме исследования, но не содержит работ на иностранных языках
		– отражает информацию по теме, содержит работы ведущих ученых, работы, опубликованные за последние пять лет, работы на иностранных языках
16	Иллюстрации	– иллюстративный материал в работе представлен недостаточно
		– работа хорошо иллюстрирована, представлены рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.д.
		– работа хорошо иллюстрирована, содержатся оригинальные авторские рисунки

#### 4.5. Критерии оценки защиты ВКР представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Критерии оценки результатов защиты ВКР

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания
1	Структура доклада	– доклад не логичен, неправильно структурирован, не отражает сути работы.
		– доклад отражает суть работы, но имеет погрешности в структуре

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания
		– доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть работы
2	Доклад	– речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени
		– речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их
		– доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их
3	Презентация	– содержит не все обязательные компоненты, фон мешает восприятию, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен
		– содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д.
		– соответствует всем требованиям к презентации
4	Защита	– не может ответить на вопросы
		– даны ответы на большинство вопросов
		– даны исчерпывающие ответы на все вопросы

## 5. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы

5.1. Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК в следующем порядке:

- представление обучающегося членам ГЭК секретарем;
- доклад обучающегося с использованием наглядных материалов об основных результатах ВКР (не более 15 минут).
- вопросы членов ГЭК и присутствующих после доклада обучающегося. Докладчику может быть задан любой вопрос (в том числе и на иностранном языке) по содержанию работы, а также вопросы общего характера с целью выяснения степени его самостоятельности в разработке темы и умения ориентироваться в вопросах специальности;
- ответы студента на заданные вопросы;
- зачитывание секретарем ГЭК отзыва руководителя ВКР;
- заслушивание рецензии на ВКР;
- ответы обучающегося на замечания рецензента;
- с разрешения председателя ГЭК выступают члены комиссии и желающие выступить из числа присутствующих на защите;
- предоставляется заключительное слово обучающемуся-выпускнику в ответ на выступления;

- после заключительного слова обучающегося председатель ГЭК выясняет, имеются ли замечания по процедуре защиты (при их наличии они вносятся в протокол) и объявляет окончание защиты ВКР.

5.2. По завершении государственного аттестационного испытания ГЭК обсуждает характер ответов каждого обучающегося и выставляет каждому обучающемуся согласованную итоговую оценку, руководствуясь критериями оценки результатов защиты ВКР.

5.3. Результаты защиты ВКР оцениваются по классической шкале, выставлением оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение обучающимся государственного аттестационного испытания.

Оценка *«отлично»* выставляется в том случае, если ВКР соответствует следующим критериям:

1. Работа носит исследовательский (рационализаторский, изобретательский) характер;
2. Тема работы актуальна;
3. Четко сформулированы цель и задачи исследования;
4. Работа отличается определенной новизной;
5. Работа выполнена студентом самостоятельно;
6. Работа имеет прикладной или теоретический характер;
7. На основе изученной литературы сделаны обобщения, сравнения с собственными результатами и аргументированные выводы;
8. В тексте имеются ссылки на все литературные источники;
9. Содержание работы полностью раскрывает тему, цель и задачи исследования;
10. Выбранные методики исследования целесообразны.
11. В работе использованы средства математической или статистической обработки данных;
12. Анализируемый материал имеет достаточный объем и позволяет сделать достоверные выводы;
13. Исследуемая проблема достаточно раскрыта;
14. Выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам.
15. ВКР написана с соблюдением всех требований к структуре, содержанию и оформлению.
16. Работа написана научным языком, текст работы соответствует нормам русского литературного языка, работа не содержит грубых опечаток и орфографических ошибок.
17. Список литературы отражает информацию по теме исследования, оформлен в соответствии с требованиями.

18. Работа содержит достаточный иллюстративный материал, в том числе выполненный автором самостоятельно на основе результатов исследования.

19. Доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть работы.

20. На защите докладчик показал знание исследуемой проблемы и умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи.

21. Докладчик активно работает со слайдами презентации, комментирует их.

22. Презентация отражает содержание работы и соответствует предъявляемым требованиям.

23. Даны четкие ответы на вопросы.

24. Рецензент оценивает работу на «хорошо» или «отлично».

25. Возможно наличие 2-3 незначительных недочетов, однако характер недочетов не имеет принципиальный характер.

Оценка *«хорошо»* – оценка может быть снижена за следующие недостатки:

1. Список литературы не полностью отражает имеющиеся информационные источники по теме исследования;

2. Работа недостаточно аккуратно оформлена, текст работы частично не соответствует нормам русского языка;

3. Недостаточно представлен иллюстративный материал;

4. Содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко;

5. Обучающийся дал ответы не на все заданные вопросы.

Оценка *«удовлетворительно»* – оценка может быть снижена за следующие недостатки:

1. К выпускной работе имеются замечания по содержанию и по глубине проведенного исследования.

2. Анализ материала носит фрагментарный характер.

3. Выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения.

4. Библиография ограничена, не использован необходимый для освещения темы материал.

5. Работа оформлена неаккуратно, содержит опечатки и другие технические погрешности.

6. Работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.

7. На защите обучающийся не сумел достаточно четко изложить основные положения и материал исследований, испытал затруднения при ответах на вопросы членов комиссии.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется в том случае, если:

1. Цель и задачи ВКР сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования.
2. Основные выводы не соответствуют задачам исследования.
3. Содержание ВКР не соответствует теме работы.
4. Обучающийся не ориентируется в материале работы и не ответил ни на один вопрос при защите.

*Оценочные материалы рассмотрены на заседании кафедры «Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение» «29» августа 2025 года (протокол № 1).*