

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.05.2024
№ 11

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4310

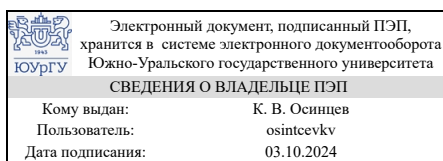
Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика
Квалификация бакалавр
Форма обучения очная
Срок обучения 4 года
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143.

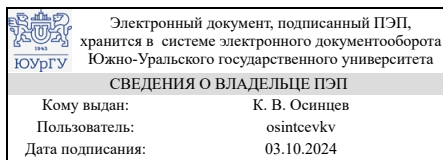
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
К. техн.н., доцент



К. В. Осинцев

Заведующий кафедрой
К. техн.н., доцент



К. В. Осинцев

Челябинск 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

При реализации образовательной программы применяются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Промышленная теплоэнергетика ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
20 Электроэнергетика в сферах теплоэнергетики и теплотехники	20.015 Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции	С Оперативная эксплуатация основного и вспомогательного котельного оборудования ТЭС	С/03.4 Надзор за проведением ремонтных работ на основном и вспомогательном котельном оборудовании
20 Электроэнергетика в сферах теплоэнергетики и теплотехники	20.014 Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции	В Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС	В/02.6 Планирование работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:

сервисно-эксплуатационный.

Профиль подготовки Промышленная теплоэнергетика конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; производственно-технологический типы задач; объекты профессиональной деятельности: Паровые турбины, газовые турбины, парогенераторы, котельные установки, тепловые сети.; области знания профессиональной деятельности: Теплоэнергетическое и тепломеханическое оборудование промышленных предприятий.

В разработке образовательной программы принимали участие представители предприятий-партнеров ООО "Интерполис", АО Красмаш, ООО СК "Уралэнергострой".

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; Осуществляет поиск информации для решения, поставленной задачи по различным типам запросов; При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы; Анализирует пути решения проблем.	Знает: способы применения системного подхода к пониманию истории; способы применения системного подхода для решения поставленных задач; способы применения системного подхода к пониманию истории; способы применения системного подхода для решения поставленных задач; способы применения системного подхода к пониманию истории; способы применения системного подхода для решения поставленных задач; способы применения системного подхода к пониманию истории; способы применения системного подхода для решения поставленных задач; способы применения системного подхода к пониманию истории; способы применения системного подхода для решения поставленных задач; анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;

		<p>Осуществляет поиск информации для решения, поставленной задачи по различным типам запросов; При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы; Анализирует пути решения проблем.</p> <p>Умеет: осуществлять поиск информации об исторических событиях; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять поиск информации об исторических событиях; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять поиск информации об исторических событиях; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять поиск информации об исторических событиях; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять поиск информации об исторических событиях; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации.</p> <p>Имеет практический опыт: в различных способах оценки исторических событий; в различных способах решения поставленных задач; в различных способах оценки исторических событий; в различных способах решения поставленных задач; в различных способах оценки исторических событий; в различных способах решения поставленных задач; в различных способах оценки исторических событий; в различных способах решения поставленных задач; в различных способах оценки исторических событий; в различных способах решения поставленных задач.</p>
<p>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</p>	<p>Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта; Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения; Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач; В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы</p>	<p>Знает: способы решения экономических задач; способы определения задач в рамках поставленной цели; способы определения задач административно-правового характера; способы решения экономических задач; способы определения задач в рамках поставленной цели; способы определения задач административно-правового характера; способы решения экономических задач; способы определения задач в рамках поставленной цели; способы определения задач административно-правового характера; способы решения экономических задач;</p>

	<p>и ограничения, действующие правовые нормы; Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.</p>	<p>способы определения задач в рамках поставленной цели; способы определения задач административно-правового характера. Умеет: выбирать целевые функции при решении экономических задач; выбирать оптимальные способы решения поставленных задач; использовать трудовой кодекс; выбирать целевые функции при решении экономических задач; выбирать оптимальные способы решения поставленных задач; использовать трудовой кодекс; выбирать целевые функции при решении экономических задач; выбирать оптимальные способы решения поставленных задач; использовать трудовой кодекс; выбирать целевые функции при решении экономических задач; выбирать оптимальные способы решения поставленных задач; использовать трудовой кодекс. Имеет практический опыт: в применении методов экономической теории; в решении задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; в применении отдельных пунктов жилищного кодекса; в применении методов экономической теории; в решении задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; в применении отдельных пунктов жилищного кодекса; в применении методов экономической теории; в решении задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; в применении отдельных пунктов жилищного кодекса; в применении методов экономической теории; в решении задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; в применении отдельных пунктов жилищного кодекса.</p>
--	--	---

<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; В процессе работы учитывает особенности поведения других членов команды; Предвидит возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата; Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за свои и общий результат.</p>	<p>Знает: способы социального взаимодействия. Умеет: реализовывать свою роль в команде. Имеет практический опыт: в командной работе и приобретении лидерских навыков.</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>Выбирает стиль делового общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;</p> <p>Выполняет перевод профессиональных деловых текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный;</p> <p>Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях.</p>	<p>Знает: способы осуществления коммуникации на иностранном языке; способы осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке; способы осуществления коммуникации на иностранном языке; способы осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке; способы осуществления коммуникации на иностранном языке; способы осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке.</p> <p>Умеет: осуществить перевод текста на иностранном языке; представить перевод с иностранного языка технического текста в устной и письменной формах; осуществить перевод текста на иностранном языке; представить перевод с иностранного языка технического текста в устной и письменной формах; осуществить перевод текста на иностранном языке; представить перевод с иностранного языка технического текста в устной и письменной формах.</p> <p>Имеет практический опыт: в приобретении навыков работы на иностранном языке; в приобретении коммуникативных навыков при работе на иностранном языке; в приобретении навыков работы на иностранном языке; в приобретении коммуникативных навыков при работе на иностранном языке; в приобретении навыков работы на иностранном языке; в приобретении коммуникативных навыков при работе на иностранном языке.</p>
---	--	--

<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения; Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач.</p>	<p>Знает: способы восприятия межкультурного разнообразия общества; способы восприятия межкультурного разнообразия общества; способы восприятия межкультурного разнообразия общества. Умеет: воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Имеет практический опыт: в изучении социально-исторических, этических и философских академических текстов; в изучении социально-исторических, этических и философских академических текстов; в изучении социально-исторических, этических и философских академических текстов.</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения.</p>	<p>Знает: принципы самоорганизации и саморазвития. Умеет: управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития. Имеет практический опыт: в реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>

<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Выбирает методы для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма; Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p>	<p>Знает: способы поддержания здоровой физической формы[1]; способы поддержания здоровой физической формы[2]; способы поддержания здоровой физической формы[3]; способы поддержания здоровой физической формы; способы поддержания здоровой физической формы.</p> <p>Умеет: развивать спортивные навыки; развивать спортивные навыки; развивать спортивные навыки; развивать спортивные навыки.</p> <p>Имеет практический опыт: участия в спортивных соревнованиях; участия в спортивных соревнованиях; участия в спортивных соревнованиях; участия в спортивных соревнованиях.</p>
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность; Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;</p>	<p>Знает: способы поддержания безопасных условий жизнедеятельности.</p> <p>Умеет: создавать безопасные условия жизнедеятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: в реализации безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p>

<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p>	<p>Анализирует и принимает экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; Планирует деятельность с учетом экономически оправданных затрат, направленных на достижение результата.</p>	<p>Знает: способы принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности; способы принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности. Умеет: составлять бизнес-планы в различных областях жизнедеятельности; составлять бизнес-планы в различных областях жизнедеятельности. Имеет практический опыт: составления экономических обоснований проектов в различных областях жизнедеятельности; составления экономических обоснований проектов в различных областях жизнедеятельности.</p>
<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>Придерживается правовым нормам, обеспечивающим борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; Использует способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.</p>	<p>Знает: меры противодействия коррупции; меры противодействия коррупции. Умеет: принимать решения для противодействия коррупции; принимать решения для противодействия коррупции. Имеет практический опыт: составления планов противодействия коррупции; составления планов противодействия коррупции.</p>
<p>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Использует различные источники для поиска информации, которую самостоятельно обрабатывает и анализирует для решения профессиональной задачи; Применяет современные информационные и сетевые технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, с учетом основных требований информационной безопасности, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: способы использования информационных, компьютерных и сетевых технологий. Умеет: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников. Имеет практический опыт: в представлении информации в требуемом формате.</p>

<p>ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Разрабатывает алгоритмы для последующей реализации их на алгоритмическом языке программирования. Разрабатывает программное обеспечение для решения практических задач на ЭВМ.</p>	<p>Знает: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационных и библиографических источников с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Умеет: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации поставленных задач. Имеет практический опыт: в разработке алгоритмов для последующей реализации их на алгоритмическом языке программирования, а также программного обеспечения для решения практических задач на ЭВМ.</p>
<p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>Формулирует решение задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин.</p>	<p>Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментально исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики; теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа; способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментально исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики; основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне; основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей; –</p>

Фундаментальные законы природы, определяющие функционирование технических систем;

- Основы экспериментального метода исследования;
- Методику обработки данных эксперимента; способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментально исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики.

Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физикоматематический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач; решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебре и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами; изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физикоматематический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач; использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы

анализа и моделирования при решении профессиональных задач; использовать математические методы при решении прикладных задач; анализировать результаты вычислений; – Применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; – Поводить простые эксперименты, работать с измерительными приборами; – Грамотно представлять результаты измерений, оценивать погрешность; изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физикоматематический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач.

Имеет практический опыт: в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментально исследования; в решении задач прикладного характера; приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам; в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментально исследования; в решении задач прикладного характера; методов дифференцирования и интегрирования функций, основными

		<p>аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем; навыками преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками работы с числовой информацией; – Использования знаний физики и математики при решении практических задач;</p> <p>– Проведения простых экспериментов, работы с измерительными приборами, обработки экспериментальных данных, интерпретации результатов; в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментально исследования; в решении задач прикладного характера.</p>
<p>ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>	<p>Демонстрирует навыки применения фундаментальных знаний для решения базовых задач получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: основное и вспомогательное оборудование отопительных котельных; способы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты; основные уравнения течения жидкостей и газов; способы повышения интенсификации теплообмена; основы построения нейросетевых алгоритмов; способы утилизации твердых бытовых отходов;</p> <p>основное и вспомогательное оборудование отопительных котельных; способы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты; основные уравнения течения жидкостей и газов; способы повышения интенсификации теплообмена; основы построения нейросетевых алгоритмов; способы утилизации твердых бытовых отходов;</p> <p>основное и вспомогательное оборудование отопительных котельных; способы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты; основные уравнения течения жидкостей и газов; способы повышения интенсификации теплообмена; основы построения</p>

нейросетевых алгоритмов; способы утилизации твердых бытовых отходов; основное и вспомогательное оборудование отопительных котельных; способы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты; основные уравнения течения жидкостей и газов; способы повышения интенсификации теплообмена; основы построения нейросетевых алгоритмов; способы утилизации твердых бытовых отходов; основное и вспомогательное оборудование отопительных котельных; способы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты; основные уравнения течения жидкостей и газов; способы повышения интенсификации теплообмена; основы построения нейросетевых алгоритмов; способы утилизации твердых бытовых отходов; основное и вспомогательное оборудование отопительных котельных; способы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты; основные уравнения течения жидкостей и газов; способы повышения интенсификации теплообмена; основы построения нейросетевых алгоритмов; способы утилизации твердых бытовых отходов; основное и вспомогательное оборудование отопительных котельных; способы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты; основные уравнения течения жидкостей и газов; способы повышения интенсификации теплообмена; основы построения нейросетевых алгоритмов; способы утилизации твердых бытовых отходов.

Умеет: работать с принципиальными тепловыми схемами котельных; применять методы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты в теплотехнических установках и системах; рассчитывать гидравлические потери; рассчитывать коэффициенты теплопередачи; рассчитывать оптимальные варианты построения нейросетей; рассчитывать технологические схемы комплексов по термической переработке твердых бытовых и

промышленных отходов; работать с принципиальными тепловыми схемами котельных; применять методы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты в теплотехнических установках и системах; рассчитывать гидравлические потери; рассчитывать коэффициенты теплопередачи; рассчитывать оптимальные варианты построения нейросетей; рассчитывать технологические схемы комплексов по термической переработке твердых бытовых и промышленных отходов; работать с принципиальными тепловыми схемами котельных; применять методы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты в теплотехнических установках и системах; рассчитывать гидравлические потери; рассчитывать коэффициенты теплопередачи; рассчитывать оптимальные варианты построения нейросетей; рассчитывать технологические схемы комплексов по термической переработке твердых бытовых и промышленных отходов; работать с принципиальными тепловыми схемами котельных; применять методы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты в теплотехнических установках и системах; рассчитывать гидравлические потери; рассчитывать коэффициенты теплопередачи; рассчитывать оптимальные варианты построения нейросетей; рассчитывать технологические схемы комплексов по термической переработке твердых бытовых и промышленных отходов; работать с принципиальными тепловыми схемами котельных; применять методы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты в теплотехнических установках и системах; рассчитывать гидравлические потери; рассчитывать коэффициенты теплопередачи; рассчитывать оптимальные варианты построения нейросетей; рассчитывать технологические схемы комплексов по термической переработке твердых бытовых и промышленных отходов; работать с

принципиальными
тепловыми схемами котельных; применять
методы получения, преобразования,
транспортировки и использования теплоты в
теплотехнических установках и системах;
рассчитывать гидравлические потери;
рассчитывать коэффициенты теплопередачи;
рассчитывать оптимальные варианты
построения нейросетей; рассчитывать
технологические схемы комплексов по
термической переработке твердых бытовых и
промышленных отходов; работать с
принципиальными

тепловыми схемами котельных; применять
методы получения, преобразования,
транспортировки и использования теплоты в
теплотехнических установках и системах;
рассчитывать гидравлические потери;
рассчитывать коэффициенты теплопередачи;
рассчитывать оптимальные варианты
построения нейросетей; рассчитывать
технологические схемы комплексов по
термической переработке твердых бытовых и
промышленных отходов.

Имеет практический опыт: в работе с
технической документацией; в получении,
преобразовании, транспортировке и
использовании теплоты в теплотехнических
установках и системах; расчета необходимого
диаметра трубопровода и подбора насосного
оборудования; расчета тепловых установок; по
использованию нейросетей; в расчетах
термического КПД установок по переработке
отходов; в работе с

технической документацией; в получении,
преобразовании, транспортировке и
использовании теплоты в теплотехнических
установках и системах; расчета необходимого
диаметра трубопровода и подбора насосного
оборудования; расчета тепловых установок; по
использованию нейросетей; в расчетах
термического КПД установок по переработке
отходов; в работе с

технической документацией; в получении,
преобразовании, транспортировке и
использовании теплоты в теплотехнических
установках и системах; расчета необходимого
диаметра трубопровода и подбора насосного
оборудования; расчета тепловых установок; по

использованию нейросетей; в расчетах термического КПД установок по переработке отходов; в работе с технической документацией; в получении, преобразовании, транспортировке и использовании теплоты в теплотехнических установках и системах; расчета необходимого диаметра трубопровода и подбора насосного оборудования; расчета тепловых установок; по использованию нейросетей; в расчетах термического КПД установок по переработке отходов; в работе с технической документацией; в получении, преобразовании, транспортировке и использовании теплоты в теплотехнических установках и системах; расчета необходимого диаметра трубопровода и подбора насосного оборудования; расчета тепловых установок; по использованию нейросетей; в расчетах термического КПД установок по переработке отходов; в работе с технической документацией; в получении, преобразовании, транспортировке и использовании теплоты в теплотехнических установках и системах; расчета необходимого диаметра трубопровода и подбора насосного оборудования; расчета тепловых установок; по использованию нейросетей; в расчетах термического КПД установок по переработке отходов; в работе с технической документацией; в получении, преобразовании, транспортировке и использовании теплоты в теплотехнических установках и системах; расчета необходимого диаметра трубопровода и подбора насосного оборудования; расчета тепловых установок; по использованию нейросетей; в расчетах термического КПД установок по переработке отходов.

<p>ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p>	<p>Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.</p> <p>Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов и с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике.</p> <p>Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы.</p>	<p>Знает: термины и определения и основные положения теоретической механики; свойства конструкционных материалов; свойства металлов; способы определения момента инерции тела; свойства конструкционных материалов применительно к теплоэнергетике; свойства конструкционных материалов; свойства металлов; способы определения момента инерции тела; свойства конструкционных материалов применительно к теплоэнергетике; свойства конструкционных материалов; свойства металлов; способы определения момента инерции тела; свойства конструкционных материалов применительно к теплоэнергетике.</p> <p>Умеет: решать типовые задачи; рассчитывать динамические и тепловые нагрузки; отличать различные сорта сталей; определять действующее на тело силы; коэффициент теплопроводности тела; рассчитывать динамические и тепловые нагрузки; отличать различные сорта сталей; определять действующее на тело силы; коэффициент теплопроводности тела; рассчитывать динамические и тепловые нагрузки; отличать различные сорта сталей; определять действующее на тело силы; коэффициент теплопроводности тела.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками решения задач, предусмотренных программой; в реализации теплотехнических расчетов с учетом динамических и тепловых нагрузок; в определении свойств сталей и чугуна; в построении эпюр сил и моментов; в выборе теплоизоляционных материалов; в реализации теплотехнических расчетов с учетом динамических и тепловых нагрузок; в определении свойств сталей и чугуна; в построении эпюр сил и моментов; в выборе теплоизоляционных материалов; в реализации теплотехнических расчетов с учетом динамических и тепловых нагрузок; в определении свойств сталей и чугуна; в построении эпюр сил и моментов; в выборе теплоизоляционных материалов.</p>
---	---	--

<p>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>Имеет практический опыт проведения измерений электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехник.</p>	<p>Знает: химические формулы реакций горения; единицы измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики; химические формулы реакций горения; единицы измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики.</p> <p>Умеет: рассчитывать количество выделяемой теплоты в ходе химической реакции; проводить измерения электрических и неэлектрических величин; рассчитывать количество выделяемой теплоты в ходе химической реакции; проводить измерения электрических и неэлектрических величин.</p> <p>Имеет практический опыт: в определении щелочности и кислотности растворов; в реализации способов измерения электрических и неэлектрических величин; в определении щелочности и кислотности растворов; в реализации способов измерения электрических и неэлектрических величин.</p>
--	--	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности	Применяет полученные знания и актуальную нормативную-правовую документацию в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности.	20.014 Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции В/02.6 Планирование работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС	<p>Знает: объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций; теплоэнергетическое оборудование ТЭЦ. принципы работы теплового оборудования; способы проектирования виртуальных лабораторных стендов с помощью компьютерного моделирования и программирования с применением цифровых технологий; тепловую автоматику;</p> <p>способы управления системами тепловой автоматики; схемы и методы проектирования лабораторных стендов; способы создания схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства; правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p> <p>оборудование котельных и тепловых сетей; вредные для окружающей среды вещества; принцип работы паровой турбины; способы построения научных статей и работ; теплоэнергетическое оборудование ТЭЦ. способы разработки проектов котельных и ТЭС. виды промышленных печей; по расчету вспомогательных конструкций тепловых сетей.</p>

принципы работы теплового оборудования; принципы работы оборудования.

виды теплоносителей; основное и вспомогательное оборудование ТЭС; способы создания схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства; правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности; методы расчета нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; методы расчета теплонасосных и холодильных установок; теплоэнергетическое оборудование ТЭЦ; способы расчета термодинамических циклов; принципы работы теплового оборудования; способы разработки проектов котельных установок; способы управления; виды промышленных печей; методы расчета нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; методы расчета теплонасосных и холодильных установок; объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций

Умеет: проводить измерения теплотехнических параметров; проводить измерения теплотехнических параметров; разрабатывать и чертить тепловые схемы, способы управления; выбирать системы управления; разрабатывать

схемы для лабораторных
стендов; рассчитывать
количество размещения
объектов профессиональной
деятельности в соответствии с
технологией производства.
рассчитывать тепловые схемы
котельных; рассчитывать
концентрацию вредных
веществ; классифицировать
паровые турбины по их
назначению; строить и писать
научные статьи и работы;
рассчитывать термический КПД
ТЭЦ;
рассчитывать работу в цикле
паросиловых установок;
разрабатывать режимные
карты;
разрабатывать и чертить
тепловые схемы; выполнять
расчет и подбор оборудования;
разрабатывать схемы ТЭС;
рассчитывать количество
потребляемых теплоносителей.
разрабатывать системы
распределения
энергоносителей;
разрабатывать мероприятия по
энерго- и ресурсосбережению и
экологической безопасности на
объектах профессиональной
деятельности; выбирать
хладагент.
выполнять расчет и подбор
оборудования; рассчитывать
концентрацию вредных
веществ;
рассчитывать термический КПД
ТЭЦ;
рассчитывать работу в цикле
паросиловых установок;
рассчитывать теплообменное
оборудование;
разрабатывать и чертить
тепловые схемы;
выбирать способы управления;
рассчитывать время нагрева
заготовок в печи;

разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности

Имеет практический опыт: использования справочных материалов для расчета термодинамических процессов. в использовании таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара; использования справочных материалов для расчета термодинамических процессов. расчета термодинамических процессов; выбора проектирования и компьютерного моделирования; разработки технологических схем управления теплотехническими процессами; выбор лабораторного оборудования; выбирать аналоги оборудования. выбора основного и вспомогательного оборудования котельных; рассчитывать концентрацию вредных веществ по снижению выбросов в атмосферу; теплового расчета регулирующей ступени паровой турбины; по написанию научных статей, научных работ; выбора справочных данных для расчета цикла паросиловых установок; теплового расчета оборудования; выбора оборудования котельных и тепловых электрических станций; выбор оборудования, составления спецификации; расчета насосного оборудования; в расчетах тепловых схем энергоблоков; расчета систем производства и

			<p>распределения энергоносителей; по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; в расчетах холодильного коэффициента и отопительного коэффициента; расчета цикла паросиловых установок;</p> <p>расчета насосного оборудования;</p> <p>выбора оборудования котельных установок;</p> <p>расчету режимов работы печей;</p> <p>по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;</p> <p>выбора оборудования производственных котельных и тепловых электрических станций;</p> <p>выбор оборудования, составления спецификации;</p> <p>расчета насосного оборудования;</p> <p>выбора оборудования</p>
<p>ПК-2 способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства</p>	<p>Имеет практический опыт в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства.</p>	<p>20.015 Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции С/03.4 Надзор за проведением ремонтных работ на основном и вспомогательном котельном оборудовании</p>	<p>Знает: виды теплоносителей и энергоносителей[4]; вредные для окружающей среды вещества[5]; оборудование систем малой энергетики; способы расчета коэффициента теплопроводности лабораторных стендов. способы расчета коэффициентов теплопередачи; виды теплообменников; способы разработки функциональных схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства; основы построения нейросетевых алгоритмов;</p>

способы расчета систем отопления;

виды теплоносителей и энергоносителей; виды промышленных печей

Умеет: рассчитывать количество потребляемых теплоносителей; рассчитывать концентрацию вредных веществ; рассчитывать оборудование в малой энергетике; рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда; рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально; рассчитывать количество потребляемых теплоносителей; рассчитывать температурный напор.

рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально; рассчитывать количество потребляемых теплоносителей; выбирать системы управления. строить функциональную схему.

выбирать функциональные схемы тепловой автоматики; использовать нейросети; рассчитывать количество необходимой теплоты; рассчитывать время нагрева заготовок в печи

Имеет практический опыт: расчета систем производства и распределения энергоносителей; рассчитывать концентрацию вредных веществ по снижению выбросов в атмосферу; построения технологических схема малой энергетике; расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. коэффициент диффузии для лабораторного стенда; конструктивного расчета

			<p>теплообменных аппаратов; расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи; выбора тепловой автоматики. разработки технологических схем управления теплотехническими процессами; по построению нейросетевых алгоритмов; выбора отопительных приборов; расчету режимов работы печей</p>
--	--	--	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2
Экономическое сопровождение проектов в области энергетики	+	+							+	+								
Экология		+																
Безопасность жизнедеятельности								+										
Философия					+													
Электротехника и электроника																+		
Деловой иностранный язык				+														
Механика жидкости и газа														+				
Информационные технологии											+	+						
Материаловедение															+			
История России	+				+													

Иностранный язык				+														
Химия																	+	
Физическая культура							+											
Техническая механика																	+	
Психология делового общения			+			+												
Физика													+					
Экономика	+	+																
Правоведение		+																
Теоретические основы теплообмена																	+	
Основы российской государственности	+					+												
Технология конструкционных материалов																	+	

Фитнес							+													
Адаптивная физическая культура и спорт							+													
Силовые виды спорта							+													
Физическая культура и спорт							+													
Промышленные печи																				+
Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных																				+
Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы																				+
Автоматизация теплотехнологических процессов																				+

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.