

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.05.2024
№ 11

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4217

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика
Квалификация бакалавр
Форма обучения заочная
Срок обучения 5 лет
Язык обучения Русский

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

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
К. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	К. В. Осинцев
Пользователь:	osintcevk
Дата подписания:	03.10.2024

К. В. Осинцев

Заведующий кафедрой
К. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	К. В. Осинцев
Пользователь:	osintcevk
Дата подписания:	03.10.2024

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	20.014 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
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

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".

Срок освоения образовательной программы по заочной форме увеличен на 1 год относительно нормативного срока и составляет 5 лет.

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	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

	проблем.	системного подхода к пониманию истории; способы применения системного подхода для решения поставленных задач. 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. 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.
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	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	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;

	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.	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.
--	--	---

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	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.	Знает: способы социального взаимодействия. Умеет: реализовывать свою роль в команде. Имеет практический опыт: в командной работе и приобретении лидерских навыков.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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; Выполняет перевод профессиональных деловых текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный; Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях.	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. 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. 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.

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	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.	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.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	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.	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.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	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	Знает: способы поддержания здоровой физической формы. Умеет: развивать спортивные навыки. Имеет практический опыт: участия в спортивных соревнованиях.

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	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;	Знает: способы поддержания безопасных условий жизнедеятельности. Умеет: создавать безопасные условия жизнедеятельности. Имеет практический опыт: в реализации безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	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.	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.

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Придерживается правовым нормам, обеспечивающим борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; Использует способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.	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.
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	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	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.
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Разрабатывает алгоритмы для последующей реализации их на алгоритмическом языке программирования. Разрабатывает программное обеспечение для решения практических задач на ЭВМ.	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.
ОПК-3 Способен применять соответствующий	Формулирует решение задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных	Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы

физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	разделов математических и естественно-научных дисциплин.	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; 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; – Фундаментальные законы природы, определяющие функционирование технических систем; – Основы экспериментального метода исследования; – методику обработки данных эксперимента; основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей. 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; 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; – 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; использовать математические методы при решении прикладных задач; анализировать

		результаты вычислений. 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; 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 аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем; – Использования знаний физики и математики при решении практических задач; – Проведения простых экспериментов, работы с измерительными приборами, обработки экспериментальных данных, интерпретации результатов; навыками преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками
--	--	--

		работы с числовой информацией.
ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	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.	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; 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;

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

Downloaded from <https://www.cambridge.org/core>. University of Cambridge, on 02 Jun 2020 at 10:00:00, subject to the Cambridge Core terms of use, available at <https://www.cambridge.org/core/terms>. <https://doi.org/10.1017/S0022216X20000500>

[illegible]

		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.
--	--	---

ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	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. Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов и с использованием средств автоматизации проектирования. Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике. Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы.	Знает: термины и определения и основные положения теоретической механики; свойства конструкционных материалов; свойства металлов; способы определения момента инерции тела; свойства конструкционных материалов применительно к теплоэнергетики; свойства конструкционных материалов; свойства металлов; способы определения момента инерции тела; свойства конструкционных материалов применительно к теплоэнергетики; свойства конструкционных материалов; свойства металлов; способы определения момента инерции тела; свойства конструкционных материалов применительно к теплоэнергетики. 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. Имеет практический опыт: 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.
---	---	---

ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Имеет практический опыт проведения измерений электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехник.	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. 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. 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.
--	--	---

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	Знает: вредные для окружающей среды вещества [1]; 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 энергои ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; методы расчета теплонасосных и холодильных установок; объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций; тепловую автоматику; способы управления системами тепловой автоматики; способы проектирования виртуальных лабораторных стендов с помощью компьютерного моделирования и программирования с применением цифровых технологий; объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций; способы создания схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства; правила технологической дисциплины при эксплуатации

				объектов профессиональной деятельности; схемы и методы проектирования лабораторных стендов; принцип работы паровой турбины; вредные для окружающей среды вещества; способы построения научных статей и работ; способы разработки проектов котельных и ТЭС; основное и вспомогательное оборудование ТЭС; принципы работы оборудования. виды теплоносителей; вредные для окружающей среды вещества [1]; 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 энергои ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; методы расчета теплонасосных и холодильных установок; объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций; вредные для окружающей среды вещества [1]; 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 энергои ресурсосбережению на объектах профессиональной
--	--	--	--	--

			деятельности; методы расчета теплонасосных и холодильных установок; объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций; способы создания схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства; правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности; объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций Умеет: рассчитывать концентрацию вредных веществ; рассчитывать термический КПД ТЭЦ; рассчитывать работу в цикле паросиловых установок; рассчитывать теплообменное оборудование; разрабатывать и чертить тепловые схемы; способы управления; рассчитывать время нагрева заготовок в печи; разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности; выбирать хладагент; рассчитывать тепловые схемы; выбирать системы управления; рассчитывать коэффициент теплоотдачи, выполнять расчет и подбор оборудования, расчет тепловых процессов; проводить измерения теплотехнических параметров; разрабатывать режимные карты; рассчитывать
--	--	--	--

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

			экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности; выбирать хладагент; рассчитывать тепловые схемы; рассчитывать количество потребляемых теплоносителей. разрабатывать системы распределения энергоносителей; рассчитывать тепловые схемы Имеет практический опыт: по снижению выбросов в 12 атмосферу; в использовании таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара; выбора справочных данных для расчета цикла паросиловых установок; расчета насосного оборудования; выбора оборудования котельных установок; по построению нейросетевых алгоритмов; расчету режимов работы печей; по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; в расчетах холодильного коэффициента и отопительного коэффициента; теплового расчета оборудования; разработки технологических схем управления теплотехническими процессами; выбора лабораторного оборудования, проектирования и компьютерного моделирования; выбора оборудования производственных котельных и тепловых электрических станций; выбирать аналоги оборудования. выбора основного и вспомогательного оборудования котельных; выбор лабораторного оборудования; теплового расчета
--	--	--	---

			регулирующей ступени паровой турбины; рассчитывать концентрацию вредных веществ по снижению выбросов в атмосферу; по написанию научных статей, научных работ; выбор оборудования, составления спецификации; в расчетах тепловых схем энергоблоков; расчета насосного оборудования; по снижению выбросов в 12 атмосферу; в использовании таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара; выбора справочных данных для расчета цикла паросиловых установок; расчета насосного оборудования; выбора оборудования котельных установок; по построению нейросетевых алгоритмов; расчету режимов работы печей; по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; в расчетах холодильного коэффициента и отопительного коэффициента; теплового расчета оборудования; по снижению выбросов в 12 атмосферу; в использовании таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара; выбора справочных данных для расчета цикла паросиловых установок; расчета насосного оборудования; выбора оборудования котельных установок; по построению нейросетевых алгоритмов; расчету режимов работы печей; по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; в расчетах
--	--	--	---

			холодильного коэффициента и отопительного коэффициента; теплового расчета оборудования; расчета систем производства и распределения энергоносителей; теплового расчета оборудования
ПК-2 способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства	Имеет практический опыт в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства.	20.015 Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции С/03.4 Надзор за проведением ремонтных работ на основном и вспомогательном котельном оборудовании	Знает: виды теплоносителей и энергоносителей[1]; вредные для окружающей среды вещества[2]; способы расчета коэффициента теплопроводности лабораторных стендов. способы расчета коэффициентов теплопередачи; оборудование систем малой энергетики; виды теплообменников; способы расчета систем отопления; виды теплоносителей и энергоносителей; способы разработки функциональных схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства; основы построения нейросетевых алгоритмов; виды промышленных печей Умеет: рассчитывать количество потребляемых теплоносителей; рассчитывать концентрацию вредных веществ; рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда; рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально; рассчитывать количество потребляемых теплоносителей; рассчитывать оборудование в малой энергетике; рассчитывать температурный напор. рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально;

		рассчитывать количество потребляемых теплоносителей; рассчитывать количество необходимой теплоты; выбирать системы управления. строить функциональную схему. выбирать функциональные схемы тепловой автоматики; использовать нейросети; рассчитывать время нагрева заготовок в печи Имеет практический опыт: расчета систем производства и распределения энергоносителей; рассчитывать концентрацию вредных веществ по снижению выбросов в атмосферу; расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. коэффициент диффузии для лабораторного стенда; построения технологических схема малой энергетики; конструктивного расчета теплообменных аппаратов; расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи; выбора отопительных приборов; выбора тепловой автоматики. разработки технологических схем управления теплотехническими процессами; по построению нейросетевых алгоритмов; расчету режимов работы печей
--	--	---

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
Техническая механика															+			
Экономическое сопровождение проектов в области энергетики	+	+							+	+								
Технология конструкционных материалов															+			
Психология делового общения			+			+												
Основы теоретической механики															+			
Электротехника и электроника																+		
Физика													+					
Деловой иностранный язык				+														
Правоведение		+																

Безопасность жизнедеятельности								+										
Механика жидкости и газа														+				
Информационные технологии											+	+						
Экономика	+	+																
Теоретические основы тепломассообмена														+				
Философия					+													
Экология		+																
Основы российской государственности	+				+													
История России	+				+													
Химия																+		
Материаловедение															+			
Физическая культура							+											

Иностранный язык				+														
Математический анализ													+					
Алгебра и геометрия													+					
Специальные главы математики													+					
Инженерная графика													+					
Начертательная геометрия													+					
Компьютерная графика													+					
Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб																	+	
Паровые турбины тепловых электростанций																	+	
Тепловые электрические станции																	+	

Источники и системы теплоснабжения в промышленной теплоэнергетике																		+	
Введение в направление																		+	
Энергосбережение в промышленной теплоэнергетике																		+	
Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС																		+	
Промышленные системы управления тепловыми процессами																		+	
Экономика предприятия	+								+	+									
Нагнетатели и теплоносители																		+	
Теплонасосные и холодильные установки																		+	

Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных																		+
Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы																		+
Теоретические основы технической термодинамики																		+
Промышленные печи																		+
Автоматизация теплотехнологических процессов																		+
Объекты малой энергетики																		+
Вопросы экологии в теплоэнергетике																		+

Технологические энергоносители промышленных предприятий																		+
Теория автоматического управления, контроля и прогнозирования на основе нейросетевых алгоритмов																		+
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)													+					
Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)																	+	
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (5 семестр)																	+	
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр)																	+	

Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)																	+	
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)																	+	
Производственная практика (проектная) (8 семестр)																	+	
Методы обработки экспериментальных и аналитических данных тепловых устройств*													+					
Основы нейросетевой алгоритмизации тепловых процессов*													+					
Методы повышения эффективности теплопередачи*													+					

Методы интенсификации тепломассообме- нных процессов*															+				
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

*факультативные дисциплины

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.