

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 03.11.2022  
№ 2

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3870

**Направление подготовки** 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
**Уровень магистратура**

**Магистерская программа:** Теория и практика аналитических методов оценки и исследования тепломассообменных процессов

**Квалификация** магистр

**Форма обучения** заочная

**Срок обучения** 2 года 6 месяцев


**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 146.

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:	17.05.2023

К. В. Осинцев

Руководитель магистерской  
программы

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:	18.05.2023

К. В. Осинцев

Челябинск 2023

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника разработана на основе ФГОС ВО, профессионального стандарта, 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 профессионального стандарта, потребностей регионального рынка труда.

Магистерская программа Теория и практика аналитических методов оценки и исследования тепломассообменных процессов ориентирован на профессиональную деятельность в следующей области (сфере):

Область и сфера профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
20 Электроэнергетика в сфере теплоэнергетики и теплотехники	20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей	А Планирование и контроль выполнения режимов теплоснабжения	А/01.5 Разработка режимов отпуска тепловой энергии

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:  
научно-исследовательский.

Магистерская программа Теория и практика аналитических методов оценки и исследования тепломассообменных процессов конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; 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 "Челябоблкоммунэнерго", ООО СК "Уралэнергострой".

Срок освоения образовательной программы по заочной форме увеличен на 6 месяцев относительно нормативного срока и составляет 2 года 6 месяцев.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. 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 магистерской программе включает: 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p> <p>Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;</p> <p>Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;</p> <p>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов;</p>	<p>Знает: методы критического анализа.</p> <p>Умеет: критически мыслить.</p> <p>Имеет практический опыт: в решении проблемных ситуаций.</p>

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;          Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;          Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p>	<p>Знает: методы управления проектами.          Умеет: руководить проектной группой.          Имеет практический опыт: в решении проектных задач.</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;          Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;          Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;          Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.</p>	<p>Знает: командные стратегии в решении задач.          Умеет: руководить работой команды.          Имеет практический опыт: в реализации командной стратегии.</p>

<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты;</p>	<p>Знает: иностранный язык. Умеет: разговаривать и писать на иностранном языке. Имеет практический опыт: в написании академических текстов на иностранном языке.</p>
<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>Знает: виды межкультурного взаимодействия. Умеет: анализировать разнообразие культур. Имеет практический опыт: в межкультурном общении.</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Оценивает свои ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения заданий; Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p>	<p>Знает: способы совершенствования собственной деятельности. Умеет: определять приоритеты собственной деятельности. Имеет практический опыт: в реализации приоритетов собственной деятельности.</p>

<p>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</p>	<p>Понимает алгоритм формулировки цели исследования; Самостоятельно определяет проблемы в своей предметной области, определяет методы и средства решения основных проблем; Выявляет приоритеты решения научных и проектных задач с использованием современных технологий научных исследований.</p>	<p>Знает: способы формулирования целей и задач исследования; системы резервного энергообеспечения на основе возобновляемых источников энергии; системы аккумулирования энергии; устройство систем рекуперации теплоты. Умеет: выявлять приоритеты решения задач; разрабатывать схемы для систем резервного энергообеспечения на основе возобновляемых источников энергии; рассчитывать системы аккумулирования энергии; рассчитывать системы рекуперации теплоты. Имеет практический опыт: в выборе критериев оценки; использования справочных данных для систем резервного энергообеспечения на основе возобновляемых источников энергии; составления схем для систем аккумулирования энергии; составления схем систем рекуперации теплоты.</p>
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>Знает современные методы исследований; Способен самостоятельно обработать и провести анализ результатов выполненной работы; Предоставляет информацию в качестве отчета с использованием современных компьютерных технологий.</p>	<p>Знает: современные методы исследования. Умеет: применять современные методы исследования. Имеет практический опыт: в оценке результатов выполненной работы.</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 проектно-технических работ по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности	Применяет полученные знания и актуальную нормативную-правовую документацию в разработке проектно-технических работ по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности.	20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей А/01.5 Разработка режимов отпуска тепловой энергии	<p>Знает: виды систем газоснабжения[1]; устройство систем вентиляции и кондиционирования[2]; теплоэнергетические схемы предприятий; теплообменное оборудование; методы написания научных статей; способы проведения экспериментальных работ; способы проведения экспериментальных работ; методы расчета концентрации загрязняющих веществ; основы моделирования; системы и комплексы низкотемпературной теплотехнологии; способы топливоподачи; методы исследования тепломассообменных процессов; методы написания научных статей; системы регенерации теплоты; совместные системы энергетического и технологического производства; основные этапы проектирования котельных</p> <p>Умеет: проводить гидравлический расчет систем газоснабжения; рассчитывать системы вентиляции и кондиционирования; разрабатывать технологические схемы из существующего оборудования промышленных предприятий; составлять тепловые балансы теплообменного оборудования; оформлять научные статьи; обрабатывать экспериментальные данные; составлять схемы лабораторных</p>

стендов; рассчитывать нормы выбросов продуктов сгорания в атмосферу; применять полученные знания к решению вопросов моделирования, анализа результатов моделирования; рассчитывать схемы холодильных установок; рассчитывать количество потребляемого топлива; рассчитывать реальные термодинамические процессы; выбирать аналоги оборудования; рассчитывать схемы регенерации теплоты; составлять схемы совместных систем энергетического и технологического производства; составлять проектную документацию

Имеет практический опыт:

- построения схем газоснабжения; выбора оборудования для систем вентиляции и кондиционирования;
- составления теплоэнергетических балансов; проведения конструктивного расчета теплообменников; построения научных статей; сбора экспериментальных данных; выбора оборудования для проведения экспериментальных работ;
- использования справочников по выбору золоулавливающего оборудования; использования инструментальных средств для создания моделей и проведения моделирования; использования диаграммы энтальпия-давление для хладагентов; в выборе систем топливоприготовления; использования e-s диаграммы;
- составления балансовых уравнений энергии;
- составления схем из существующего оборудования;



			расчета схем совместных систем энергетического и технологического производства; ведения режимов работы теплоэнергетического оборудования
--	--	--	--

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1
Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов	+								
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+					
Философия технических наук					+	+			
История и методология науки и техники							+	+	
Управление производством в теплоэнергетике		+	+						
Экологическая безопасность в теплоэнергетике									+
Топливоснабжение промышленных предприятий и ТЭС									+





Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)									+
Системы аккумулирования энергии*							+		
Системы резервного энергообеспечения на основе возобновляемых источников энергии*							+		
Системы рекуперации теплоты*							+		

\*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 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

#### **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.