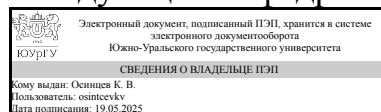


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (ориентированная, цифровая)
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Уровень Бакалавриат

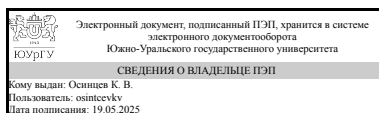
профиль подготовки Промышленная теплоэнергетика

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



К. В. Осинцев

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

ориентированная, цифровая

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

освоение студентами методов, приемов и навыков выполнения цифровых и научных исследований, развитие их интеллектуальной культуры и способностей к научно-техническому и инновационному творчеству, повышение уровня профессиональной самостоятельности и конкурентоспособности в изменяющихся социальных условиях, что способствует формированию гармонично развитой личности. Создание условий, способствующих повышению эффективности и качества учебного процесса в университете.

Задачи практики

овладение студентами научным методом познания и на его основе углубленное освоение учебного материала;
овладение методикой и средствами самостоятельного решения научных и технических задач;

Краткое содержание практики

Сбор, обработка и систематизация материалов о цифровых исследованиях за последние 3 года. Составление библиографического списка по теме исследования. Поиск, сбор, изучение и систематизация литературных источников, работа с публикациями на иностранном языке. Обзор основных направлений цифровой деятельности по теме исследования. Систематизация и анализ существующих научных положений. Постановка проблемы исследования в рамках исследования. Разработка основных направлений теоретической концепции цифрового исследования. Методология исследования: методы и инструменты научного исследования, технологии их применения, способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретация. Изучение, анализ и практика применения методов и инструментов. Подготовка и защита отчета по цифровой практике

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
--	---

ПК-1 готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности	Знает:способы проектирования виртуальных лабораторных стендов с помощью компьютерного моделирования и программирования с применением цифровых технологий.
	Умеет:разрабатывать и чертить тепловые схемы, способы управления.
	Имеет практический опыт:выбора проектирования и компьютерного моделирования.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теоретические основы технической термодинамики Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Промышленные печи Источники и системы теплоснабжения в промышленной теплоэнергетике Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС Теоретические основы тепломассообмена Термо-, гидро-, и аэродинамические процессы в технике Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб Энергосбережение в промышленной теплоэнергетике Паровые турбины тепловых электростанций Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы Промышленные системы управления тепловыми процессами Вопросы экологии в теплоэнергетике Теплонасосные и холодильные установки Нагнетатели и теплоносители Тепловые электрические станции Автоматизация теплотехнологических процессов Технологические энергоносители промышленных предприятий Объекты малой энергетики Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий Теория автоматического управления,

	контроля и прогнозирования на основе нейросетевых алгоритмов Производственная практика (проектная) (8 семестр) Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр) Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)
--	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Теоретические основы технической термодинамики	Знает: способы расчета коэффициента теплопроводности лабораторных стендов. способы расчета коэффициентов теплопередачи. Умеет: рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда; рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально; рассчитывать количество потребляемых теплоносителей. Имеет практический опыт: расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. коэффициент диффузии для лабораторного стенда.
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: действующее оборудование на предприятиях, его возможности, современные приспособления, приборы, вычислительную технику., объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций, и вредные для окружающей среды вещества от изучаемого оборудования; Умеет: Выполнять поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи. Представлять результаты выполненной работы, демонстрируя закрепление знаний по изученным теоретическим дисциплинам., проводить измерения теплотехнических параметров с помощью приборов. рассчитывать концентрацию вредных веществ. Имеет практический опыт: применения средств информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; представления результатов выполненной работы в виде отчета., использования справочных материалов для

	расчета термодинамических процессов.расчета концентрации вредных веществ по снижению выбросов в атмосферу.
--	--

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Составление индивидуального плана на практику, Ознакомление с основными направлениями и результатами решения цифровых задач кафедры. Сбор, обработка и систематизация материалов кафедры за последние 3 года. Оформление допуска на предприятие (при необходимости выполнения экспериментальных работ на производстве)	12
2	Составление библиографического списка по теме исследования. Поиск, сбор, изучение и систематизация источников, работа с публикациями на иностранном языке. Обзор основных направлений научной деятельности по теме исследования. Систематизация и анализ существующих научных положений. Постановка проблемы исследования в рамках исследования. Проведение экспериментальных работ . Обработка и обобщение полученных результатов.Работа на закрепленных рабочих местах (лаборатории, научные организации, экспериментальные исследования на реальном теплоэнергетическом оборудовании предприятия).	72
3	Защита отчета по практике на научно-техническом семинаре кафедры	8
4	Участие в научно-исследовательских работах, выполняемых на цифровой кафедре. Обработка и оформление результатов работы , подготовка отчета .	16

6. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы и методы цифровой практики зависят от уровня подготовки студентов. На младших курсах преобладают такие формы как написание рефератов . На старших курсах – реальное курсовое и дипломное проектирование, участие студентов в подготовке и проведении научных экспериментов, выполнение хоздоговорных

научно-исследовательских работ.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 17.04.2017 №309 -05/01-14/1.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в
1	4	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1 при работе на лабораторном стенде	1	10	РПисьменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов –	дифференциров зачет

						10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
2	4	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2 при работе на лабораторном стенде	1	10	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг	дифференцированно зачет

						обучающегося за мероприятие менее 60 %	
3	4	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3 при работе на лабораторном стенде	1	10	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	дифференцированный зачет
4	4	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4 при работе на лабораторном стенде	1	10	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5	дифференцированный зачет

						вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
5	4	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5 при работе на лабораторном стенде	1	10	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут При оценивании результатов мероприятия	дифференциров зачет

						используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
6	4	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	50	Дифференцированный зачет проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 25 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019	дифференциров зачет

						г. № 179 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 50.	
--	--	--	--	--	--	--	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Дифференцированный зачет проводится в форме тестирования. Тест состоит из 25 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 50.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: способы проектирования виртуальных лабораторных стендов с помощью компьютерного моделирования и программирования с применением цифровых технологий.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: разрабатывать и чертить тепловые схемы, способы управления.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: выбора проектирования и компьютерного моделирования.	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Плетнев, Г. П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций Учеб. пособие для вузов по спец."Автоматизация теплоэнерг. процессов". - М.: Энергоиздат, 1981. - 368 с. ил.
2. Теплоснабжение и вентиляция : Курсовое и дипломное проектирование Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" Б. М. Хрусталева и

др.; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Ассоциация строительных вузов, 2008

3. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях Текст учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" О. Л. Данилов и др.; под ред. А. В. Клименко. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 424, [1] с. ил. 25 см

б) дополнительная литература:

1. Рабинович, О. М. Сборник задач по технической термодинамике [Текст] учеб. пособие для техникумов О. М. Рабинович. - 5-е изд., перераб. - М.: Альянс, 2019. - 344 с. черт., диагр. 1 отд. л. диагр.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Научно-исследовательская работа магистранта. Методические указания. К. В. Осинцев. 2015 г., 21 с. - электронный ресурс кафедры.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лисиенко В.Г. Ресурсы и факторы управления в энергосбережении и экологии: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, А.В. Лаптева, П.А. Дюгай. - Электрон. дан. - М.: НИЯУ МИФИ, 2011. - 200 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75764
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Утилизация отходов производства. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 60 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52122

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
----------------------------	-------------------------	---

Кафедра Промышленная теплоэнергетика ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	Типовой комплект «Теплотехника и термодинамика», Стенд «Рабочая станция», ПК Hewlett-Packard, ПК Hewlett-Packard, Стенд насосный гидравлический, Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе, Стенд «Кондиционер», Стенд «Холодильник», Стенд «Тепловой насос», Информационная дидактическая система «Технологии и схемотехники ТЭЦ», Стенд «Определение теплопроводности жидкости при течении в трубе», Установка для изучения пленочного кипения жидкости, Установка для изучения пузырькового кипения жидкости, Мультимедийный информационный комплекс, Информационная дидактическая система «Технологии и схемотехники ПГУ энергоблока», Установка для изучения теплообмена (труба в трубе), Установка для определения коэффициента диффузии, Установка для исследования термодинамических процессов, Установка для определения теплопроводности твердых тел.
---	--	--