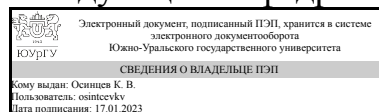


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Уровень Бакалавриат

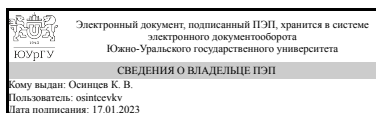
профиль подготовки Промышленная теплоэнергетика

форма обучения очная

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,
к.техн.н., доц., доцент



К. В. Осинцев

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

освоение студентами методов, приемов и навыков выполнения 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 и творческое освоение учебного материала;
овладение методикой и средствами самостоятельного решения научных и технических задач;
приобретение навыков работы в научных коллективах и ознакомление с методами организации научной работы

Краткое содержание практики

Составление индивидуального плана выполнения НИР. Ознакомление с основными направлениями научной деятельности кафедры. Сбор, обработка и систематизация материалов о НИР 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 научной деятельности по теме исследования. Систематизация и анализ существующих научных положений. Постановка проблемы исследования в рамках исследования. Разработка основных направлений теоретической концепции научного 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. Анализ научного текста. Отработка навыка формулировки гипотезы, тезиса, аргумента.

Реферирование и рецензирование научных работ по теме исследования

Эмпирические исследования. Сбор, обработка и систематизация статистических

данных, социологических исследований . Участие в проведении НИР на кафедре.
Подготовка и защита отчета по НИР

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-2 способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства	Знает:способы расчета коэффициента теплопроводности лабораторных стендов
	Умеет:рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда
	Имеет практический опыт:выбора тепловой изоляции для лабораторных стендов

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Объекты малой энергетики Промышленные системы управления тепловыми процессами Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий Паровые турбины тепловых электростанций Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС Теоретические основы технической термодинамики Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб	Технологические энергоносители промышленных предприятий Тепловые электрические станции Нагнетатели и теплоносители Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы Источники и системы теплоснабжения в промышленной теплоэнергетике Автоматизация теплотехнологических процессов Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр) Производственная практика (проектная) (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Промышленные системы управления тепловыми процессами	Знает: способы управления системами тепловой автоматики Умеет: выбирать функциональные схемы тепловой автоматики Имеет практический опыт: разработки технологических схем управления теплотехническими процессами

Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий	Знает: виды теплообменников Умеет: рассчитывать температурный напор Имеет практический опыт: конструктивного расчета теплообменных аппаратов
Паровые турбины тепловых электростанций	Знает: принцип работы паровой турбины Умеет: классифицировать паровые турбины по их назначению Имеет практический опыт: теплового расчета регулирующей ступени паровой турбины
Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб	Знает: виды теплоносителей и энергоносителей Умеет: разрабатывать системы распределения энергоносителей Имеет практический опыт: расчета систем производства и распределения энергоносителей
Теоретические основы технической термодинамики	Знает: способы расчета термодинамических циклов Умеет: рассчитывать работу в цикле паросиловых установок Имеет практический опыт: использования справочных материалов для расчета термодинамических процессов
Объекты малой энергетики	Знает: оборудование систем малой энергетики Умеет: рассчитывать оборудование в малой энергетике Имеет практический опыт: построения технологических схема малой энергетики
Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС	Знает: правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности Умеет: разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства Имеет практический опыт: в соблюдении правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 16.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Составление индивидуального плана на практику (НИР), Ознакомление с основными направлениями и результатами НИР	12

	кафедры. Сбор, обработка и систематизация материалов о НИР кафедры за последние 3 года. Оформление допуска на предприятие (при необходимости выполнения экспериментальных работ на производстве)	
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 (лаборатория, 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 кафедре. Обработка и оформление результатов работы , подготовка отчета .	16

6. Формы отчетности по практике

По окончании 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 НИРС зависят от уровня подготовки студентов. На младших курсах преобладают такие формы НИРС 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	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в И
------	---------	--------------	-----------------------	-----	-----------	---------------------------	-----------------

			мероприятия				
1	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1 при работе на лабораторном стенде	1	15	Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. Контролируются 5 заданий. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1. Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные материалы (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные материалы с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные материалы (задание сделано частично); Неудовлетворительно: 0 баллов - в одном или более пунктах исходных материалов допущены ошибки.	дифференциров зачет
2	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2 при работе на лабораторном стенде	1	15	Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. Контролируются 5 заданий. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1. Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные материалы (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные	дифференциров зачет

						<p>материалы с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);</p> <p>Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные материалы (задание сделано частично);</p> <p>Неудовлетворительно: 0 баллов - в одном или более пунктах исходных материалов допущены ошибки.</p>	
3	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3 при работе на лабораторном стенде	1	15	<p>Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. Контролируются 5 заданий. За правильный ответ на вопрос - 3 балла.</p> <p>Максимальное количество баллов-15.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия-1.</p> <p>Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные материалы (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные материалы с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);</p> <p>Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные материалы (задание сделано частично);</p> <p>Неудовлетворительно: 0 баллов - в одном или более пунктах исходных материалов допущены ошибки.</p>	дифференциров зачет
4	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4 при работе на	1	15	<p>Работа выполняется письменно на последнем занятии</p>	дифференциров зачет

			лабораторном стенде			<p>изучаемого раздела. Контролируются 5 заданий. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1.</p> <p>Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные материалы (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные материалы с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные материалы (задание сделано частично); Неудовлетворительно: 0 баллов - в одном или более пунктах исходных материалов допущены ошибки.</p>	
5	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4 при работе на лабораторном стенде	1	15	<p>Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. Контролируются 5 заданий. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1.</p> <p>Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные материалы (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные материалы с небольшой погрешностью, получен ответ</p>	дифференциров зачет

						<p>(задание сделано полностью, но с недочетами); Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные материалы (задание сделано частично); Неудовлетворительно: 0 баллов - в одном или более пунктах исходных материалов допущены ошибки.</p>	
6	5	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	10	<p>Студенты получают 1 билет, готовятся 15 минут и отвечают на вопросы устно. Билет содержит 2 вопроса. За каждый верный ответ на вопрос-5 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен-10. Весовой коэффициент - 1.</p> <p>Отлично: 5 баллов - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной</p>	дифференцированный зачет

					<p>терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. Хорошо: 4 балла - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>Удовлетворительно: 3 балла - недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Неудовлетворительно: 0 баллов - ответ представляющий собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p>
--	--	--	--	--	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Студенты получают 1 билет, готовятся 15 минут и отвечают на вопросы устно. Билет содержит 2 вопроса. За каждый верный ответ на вопрос-5 баллов. Максимальное количество баллов за экзамен-10. Весовой коэффициент - 1. Суммарное количество за текущий контроль и промежуточную аттестацию составляет 100 баллов.

Преподаватель проверяет выполненные работы и ставит оценку по 100 бальной шкале. Оценка по 100 бальной шкале соответствует оценке по 5-бальной шкале по следующим правилам пересчёта: 60-74 соответствует "удовлетворительно", 75-84 "хорошо", 85-100 "отлично".

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: способы расчета коэффициента теплопроводности лабораторных стендов	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: выбора тепловой изоляции для лабораторных стендов	+	+	+	+	+	+

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.