ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 02.06.2023

К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики

Практика Производственная практика (преддипломная)
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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 02.06.2023

К. В. Осинцев

Челябинск

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у бакалавра навыков ведения самостоятельной работы в области дипломного проектирования.

Задачи практики

– получение практических навыков дипломной проектировочной деятельности в сфере теплоэнергетики;
– работа с тепловыми схемами в проектно-конструкторских организациях.

Краткое содержание практики

Получение бакалаврами навыков по дипломной проектировочной работе теплоэнергетического оборудования, анализ режимов работы. Подготовка технических отчетов по дипломному проектированию тепловых схем и выбору оборудования.

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:объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций
	Умеет:рассчитывать тепловые схемы
	Имеет практический опыт:теплового расчета оборудования

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,

видов работ	видов работ
Вопросы экологии в теплоэнергетике Теоретические основы технической термодинамики Энергосбережение в промышленной теплоэнергетике Введение в направление Теория автоматического управления, контроля и прогнозирования на основе нейросетевых алгоритмов Теплонасосные и холодильные установки Промышленные печи Производственная практика (ориентированная, цифровая) (3 семестр) Производственная практика (эксплуатационная) (4 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
Теория автоматического управления, контроля и прогнозирования на основе нейросетевых алгоритмов	Знает: по расчету вспомогательных конструкций тепловых сетей Умеет: проводить измерения теплотехнических параметров Имеет практический опыт: по построению нейросетевых алгоритмов
Вопросы экологии в теплоэнергетике	Знает: вредные для окружающей среды вещества Умеет: рассчитывать концентрацию вредных веществ Имеет практический опыт: рассчитывать концентрацию вредных веществ
Теплонасосные и холодильные установки	Знает: вредные дляокружающей среды вещества[1]; теплоэнергетическоеоборудование ТЭЦ; способырасчета термодинамическихциклов; принципы работытеплового оборудования;способы разработки проектовкотельных установок; способыуправления; видыпромышленных печей; методырасчета нормативов по энергои ресурсосбережению наобъектах профессиональнойдеятельности; методы расчетатеплонасосных и холодильныхустановок; объектыпрофессиональнойдеятельности, а именнооборудование котельных итепловых электрическихстанций

	Умеет: рассчитыватьконцентрацию вредныхвеществ; рассчитыватьтермический КПД ТЭЦ;рассчитывать работу в циклепаросиловых установок;рассчитывать теплообменноеоборудование; разрабатывать ичертить тепловые схемы;способы управления;рассчитывать время нагревазаготовок в печи; разрабатыватьмероприятия по энерго-иресурсосбережению иэкологической безопасности наобъектах профессиональнойдеятельности; выбиратьхладагент; рассчитыватьтепловые схемы Имеет практический опыт: поснижению выбросов в12атмосферу; в использованиитаблиц теплофизическихсвойств воды и водяного пара;выбора справочных данных длярасчета цикла паросиловыхустановок; расчета насосногооборудования; выбораоборудования котельныхустановок; по построениюнейросетевых алгоритмов;расчету режимов работы печей;по энерго- иресурсосбережению наобъектах профессиональнойдеятельности; в расчетаххолодильного коэффициента иотопительного коэффициента;теплового расчетаоборудования
Энергосбережение в промышленной теплоэнергетике	Знает: вредные дляокружающей среды вещества[1]; теплоэнергетическоеоборудование ТЭЦ; способырасчета термодинамическихциклов; принципы работытеплового оборудования;способы разработки проектовкотельных установок; способыуправления; видыпромышленных печей; методырасчета нормативов по энергои ресурсосбережению наобъектах профессиональнойдеятельности; методы расчетатеплонасосных и холодильныхустановок; объектыпрофессиональнойдеятельности, а именнооборудование котельных итепловых электрическихстанций Умеет: рассчитыватьконцентрацию вредныхвеществ; рассчитыватьтермический КПД ТЭЦ;рассчитывать работу в циклепаросиловых установок;рассчитывать теплообменноеоборудование; разрабатывать ичертить тепловые схемы;способы управления;рассчитывать время нагревазаготовок в печи; разрабатыватьмероприятия по энерго-иресурсосбережению иэкологической

	безопасности наобъектах профессиональнойдеятельности; выбиратьхладагент; рассчитыватьтепловые схемы Имеет практический опыт: поснижению выбросов в12атмосферу; в использованиитаблиц теплофизическихсвойств воды и водяного пара;выбора справочных данных длярасчета цикла паросиловыхустановок; расчета насосногооборудования; выбораоборудования котельныхустановок; по построениюнейросетевых алгоритмов;расчету режимов работы печей;по энерго- иресурсосбережению наобъектах профессиональнойдеятельности; в расчетахходолодильного коэффициента иотопительного коэффициента;теплового расчетаоборудования
Введение в направление	Знает: вредные дляокружающей среды вещества[1]; теплоэнергетическоеоборудование ТЭЦ; способырасчета термодинамическихциклов; принципы работытеплового оборудования;способы разработки проектовкотельных установок; способыуправления; видыпромышленных печей; методырасчета нормативов по энергои ресурсосбережению наобъектах профессиональнойдеятельности; методы расчетатеплонасосных и холодильныхустановок; объектыпрофессиональнойдеятельности, а именнооборудование котельных итепловых электрическихстанций Умеет: рассчитыватьконцентрацию вредныхвеществ; рассчитыватьтермический КПД ТЭЦ;рассчитывать работу в циклепаросиловых установок;рассчитывать теплообменноеоборудование; разрабатывать ичертить тепловые схемы;способы управления;рассчитывать время нагревазаготовок в печи; разрабатыватьмероприятия по энерго-иресурсосбережению иэкологической безопасности наобъектах профессиональнойдеятельности; выбиратьхладагент; рассчитыватьтепловые схемы Имеет практический опыт: поснижению выбросов в12атмосферу; в использованиитаблиц теплофизическихсвойств воды и водяного пара;выбора справочных данных длярасчета цикла паросиловыхустановок; расчета насосногооборудования; выбораоборудования

	котельныхустановок; по построениюнейросетевых алгоритмов;расчету режимов работы печей;по энерго- иресурсосбережению наобъектах профессиональнойдеятельности; в расчетахходолодильного коэффициента иотопительного коэффициента;теплового расчетаоборудования
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
Промышленные печи	Знает: виды промышленных печей Умеет: рассчитывать время нагрева заготовок в печи Имеет практический опыт: расчету режимов работы печей
Производственная практика (проектная) (6 семестр)	Знает: способы разработки проектов котельных и ТЭС Умеет: рассчитывать тепловые схемы котельных и ТЭС Имеет практический опыт: выбор оборудования, составления спецификации
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций Умеет: проводить измерения теплотехнических параметров; разрабатывать режимные карты Имеет практический опыт: выбора оборудования производственных котельных и тепловых электрических станций
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (3 семестр)	Знает: способы проектирования виртуальных лабораторных стендов с помощью компьютерного моделирования и программирования с применением цифровых технологий. Умеет: рассчитывать коэффициент теплоотдачи, выполнять расчет и подбор оборудования, расчет тепловых процессов. Имеет практический опыт: выбора лабораторного оборудования, проектирования и компьютерного моделирования.

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 24, часов 864, недель 16.

5. Струкрура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Подготовительный этап	460
2	Основной этап	260
3	Заключительный этап	144

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 документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 17.04.2017 №09-05/01-14/1.

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 I
1	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1 во время производственной, преддипломной практики	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	дифференциров зачет

						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.	
2	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2 во время производственной, преддипломной практики	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
3	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3 во время производственной,	1	15	Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела.	дифференциров зачет

			преддипломной практики			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.	
4	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4 во время производственной, преддипломной практики	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	дифференцировзачет

						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.	
5	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5 во время производственной, преддипломной практики	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
6	8	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	10	Студенты получают 1 билет, готовятся 15 минут и отвечают на вопросы устно. Билет содержит 2 вопроса. За каждый верный ответ на вопрос-5 баллов.	дифференциров зачет

						Максимальное количество баллов за экзамен-10. Весовой коэффициент - 2,5. 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 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. 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 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.	

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 - 2,5. 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-1	Знает: объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: рассчитывать тепловые схемы	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: теплового расчета оборудования	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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 Для техникумов О. М. Рабинович. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1969. - 376 с. черт.; 1 отд. л. диагр.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Практика. Методические указания.К.В.Осинцев.2015г.,22с. - 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. - 200с. - Режим доступа:http;//e.lanbook.com/book/75764

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ 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.