МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01.01(П) «Производственная практика: проектная практика»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Технология топливно-энергетических ресурсов на объектах тепловой и электрической генерации
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Тепловые электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Тепловые электрические станции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2025

Б2.В.01.01(П) «Производственная практика: проектная практика»

Рабочая программа практики разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 143 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПП:

Профессор, доктор технических наук, доцент	С.К Зиганшина
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	К.В. Трубицын, кандидат экономических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Н.В Маслобойникова, кандидат филологических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.К. Зиганшина, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Вид (тип) практики, способ и форма (формы) ее проведения 4
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
3. Место практики в структуре образовательной программы 5
4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность 5
5. Содержание практики 5
5.1 Содержание лекционных занятий 6
5.2 Содержание лабораторных занятий 6
5.3 Содержание практических занятий 6
5.4 Содержание самостоятельной работы 6
6. Формы отчётности по практике 8
7. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики 8
8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения 9
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 9
10. Описание материально-технической базы, необходимой при проведении практики 9
11. Методические материалы 10
12. Фонд оценочных средств по практике 11

1. Вид (тип) практики, способ и форма (формы) ее проведения

Вид (тип) практики: производственная практика: проектная практика в соответствии с видом профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники.

Форма проведения практики: **Путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом**

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	ПК-4.1 Знать основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знать основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
		ПК-4.2 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования оборудования	Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования оборудования
		ПК-4.3 Владеть навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеть навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

3. Место практики в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-4	Моделирование процессов теплообмена при глубоком охлаждении газов		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Расчет тепловых схем и проектирование тепловых электростанций; Физико-химические процессы в энергетике

4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	105	105
подготовка к зачету	10	10
составление конспектов	95	95
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

5. Содержание практики

№ раздела	Наименование раздела практики	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Подготовительный этап	0	0	0	12	12
2	Основной этап. Изучение структуры и оборудования ТЭС	0	0	0	81	81
3	Заключительный этап (подготовка и защита отчета по практике)	0	0	0	12	12
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	0	0	0	105	108

5.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

5.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

5.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

5.4 Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
6 семестр			
Подготовительный этап	Самостоятельное изучение материала.	Тема 1. Подготовительный этап. Ознакомление студентов со сроками проведения, целью и задачами производственной практики; порядок составления, оформления и защиты отчета; вводный инструктаж по технике безопасности и правилам поведения на предприятии. Изучение инструкций по технике безопасности.	12

Основной этап. Изучение структуры и оборудования ТЭС	Самостоятельное изучение материала.	2.1. Котельное отделение тепловой электростанции. Инструктаж по технике безопасности и охране труда в котельном отделении. Схемы главных паропроводов, питательных линий, дренажной системы, газопроводов, газовоздуховодов котельной установки. Должностные инструкции обслуживающего персонала, организация смен. Режимные карты энергетических и водогрейных котлов. Защита, КИП и автоматика котла. Оперативная документация, технико-экономические показатели работы оборудования котельной установки. Эксплуатация вспомогательного оборудования: систем пылеприготовления, гидрозолоудаления, вращающихся механизмов, золоуловителей, дымовых труб. Организация ремонта котельного оборудования. Очистка поверхностей нагрева от загрязнений. Очистка уходящих газов. Дымовые трубы. Дутьевые вентиляторы, дымососы. Заполнение котла питательной водой. Растопка и останов котла. Эксплуатация и опорожнение котла. Зависимость уровня в барабане от эксплуатационных факторов. Регулирование параметров перегретого пара. Поддержание устойчивого горения топлива, регулирование тяги и дутья. Сброс и набор нагрузки котлоагрегата, переходные режимы работы котла. Случаи простого и аварийного остановов котла. Очистка поверхностей нагрева и удаление шлака. Борьба с коррозией металла. 2.2. Турбинное отделение тепловой электростанции. Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Подготовка к пуску и пуск турбины из холодного, неостывшего и горячего состояния. Порядок перевода теплофикационных турбин типа Т на режимы работы: с отопительными от-борами пара, по тепловому графику, без отопительных отборов. Обслуживание турбоустановки во время работы. Останов турбины. Работа системы регулирования турбины на переходных режимах. Опробование защит и блокировок. 2.2. Пуск, обслуживание во время работы и останов конденсационных установок паровых турбин. Устройство и принцип действия установок регенеративного подогрева конденсата и воды. Пуск регенеративной установки, включение и выключение ПНД и ПВД, их эксплуатация. Включение, обслуживание во время работы и отключение де-аэратора высокого давления. Пуск, обслуживание во время работы, останов вакуумного деаэратора. Подготовка к пуску, пуск обслуживание во время работы и останов питательного насоса. Заполнение маслобаков и маслосистем турбинным маслом. Контроль за маслом в процессе эксплуатации паровых турбин и ГТУ. Эксплуатация трубопроводов пара и горячей воды. Обслуживание градирен на различных режимах работы. 2.3. Химический цех тепловой электростанции. Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Примеси природных и контурных вод. Показатели качества воды. Результаты анализов и проб теплоносителей. Предочистка. Конструкции и назначение осветлителей, механических фильтров. Схемы приготовления и дозирования реагентов. Подготовка реагентов. Обработка воды методами ионного обмена. Конструкции ионитных фильтров. Обработка воды термическим и баро-мембраным способами. Технологии удаления из воды рас-творенных газов. Деаэраторы и декарбонизаторы. Системы прямоточного и оборотного водоснабжения. Отложения на внутренних поверхностях трубопроводов, коррозия. Меры по борьбе с коррозией трубопроводов и оборудования. Коагуляция, известкование, магнезиальное обескремнивание, содирование. Эксплуатация оборудования предочистки. Технологии обезвреживания (очистки) стоков электростанции. Сточные воды систем охлаждения, водоподготовительных установок, гидрозолоудаления, химических очисток и консервации оборудования. Поверхностные сточные воды. Физико-химические основы коррозии трубопроводов и оборудования ТЭС. Электрохимическая коррозия. Влияние внутренних и внешних факторов на коррозию конструкционных материалов. Должностные инструкции обслуживающего персонала химического цеха. Оперативная документация, периодичность ремонтов оборудования 2.4. Производственно- технический отдел. Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Организационная структура тепловой электростанции. Генеральный план и тепловая схема станции. Защита окружающей среды. Основные технико-экономические показатели станции: КПД основного и вспомогательного оборудования; КПД ТЭЦ; удельные расходы теплоты и топлива на выработанную и от-пущенную единицу энергии. Расход энергии на собственные нужды ТЭЦ; стоимость выработанной и отпущенной единицы энергии. Структура отдела. Изучение характера проводимых работ. Проведение расчетов по экономическим показателям работы отдельных агрегатов и всей электростанции. Организация режимных испытаний котлоагрегатов и турбинных установок. Обследование оборудования котлотурбинного цеха. Составление паспортов тепловой изоляции энергетических котлов и паровых турбин. 2.5. Топливно-транспортный цех. Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Организационная структура тепловой электростанции. Генеральный план и тепловая схема станции. Защита окружающей среды. Основные технико-экономические показатели станции: КПД основного и вспомогательного оборудования; КПД ТЭЦ; удельные расходы теплоты и топлива на выработанную и отпущенную единицу энергии. Расход энергии на собственные нужды ТЭЦ; стоимость выработанной и отпущенной единицы энергии кВт•ч, Гкал. Такелажная оснастка. Канаты, стропы, блоки, грузозахватывающие устройства, якоря. Такелажные приспособления. Полиспасты, тали, домкраты, лебедки. Простейшее такелажное оборудование. Монтажные мачты, порталы, мостовые краны. Такелажные узлы и команды. Краны. Башенные, козловые, гусеничные, автомобильные, пневмоколесные, железнодорожные, мостовые. Правила устройства и безопасной работы на грузоподъемных механизмах. 2.6. Посещение тепловой электрической станции (производственного предприятия). 2.7. Индивидуальное задание.	81

Заключительный этап (подготовка и защита отчета по практике)	Самостоятельное изучение материала.	3. Заключительный этап. Подготовка отчета по производственной проектной практике. Ведение дневника практики. Защита отчета по результатам прохождения производственной проектной практики и получение зачета с оценкой.	12
		Итого за семестр:	**105**
		Итого:	**105**

6. Формы отчётности по практике

Формой отчётности является дневник практики, письменный отчёт.

Дневник практики должен содержать:

- титульный лист,
- задание на практику,
- описание выполняемых работ,
- график прохождения практики,
- отзыв руководителя практики от структурного подразделения СамГТУ (в случае прохождения практики в СамГТУ) / от профильной организации (в случае прохождения практики в профильной организации).

Форма отчёта предусматривает обязательные к заполнению разделы:

- титульный лист,
- содержание отчёта,
- описание конкретной профильной организации, в которой обучающийся проходил практику: структура, организационная форма, направление деятельности и регулирующие ее нормативные документы, производственные стандарты и пр. (в случае прохождения практики в профильной организации),
- изложение сути пройденной практики: объем и вид выполненной работы, возникшие при этом проблемы и пути их разрешения, обозначение результатов практики и т. д.,
- приложения.

7. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Кудинов, А.А. Основы централизованного теплоснабжения : учеб. пособие / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд., перераб. и доп..- Самара, 2015.- 175 с.	Книжный фонд
2	Кудинов, А.А. Парогазовые установки тепловых электрических станций : учеб. пособие / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2019.- 219 с.	Книжный фонд
3	Кудинов, А.А. Тепловые электрические станции : схем.и оборуд.:учеб. пособие / А. А. Кудинов.- М., Инфра-М, 2012.- 324 с.	Книжный фонд
4	Кудинов, А.А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения : моногр. / А. А. Кудинов,С. К. Зиганшина.- М., Инфра-М, 2016.- 320 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
5	Кудинов, А.А. Горение органического топлива : учеб.пособие / А. А. Кудинов.- М., Инфра-М, 2017.- 389 с.	Книжный фонд
6	Кудинов, А.А. Строительная теплофизика : учеб. пособие / А. А. Кудинов.- М., Инфра-М, 2013.- 261 с.	Книжный фонд

7	Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина.- М., Машиностроение, 2011.- 373 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Компас 3D	Аскон (Отечественный)	Лицензионное
2	Офисный пакет программ OpenOffice	The Apache Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	САПР FreeCAD	FreeCAD (Зарубежный)	Свободно распространяемое

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

10. Описание материально-технической базы, необходимой при проведении практики

Лекционные занятия

Лекционные занятия по дисциплине "Производственная практика: проектная практика" не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой

с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ;

ауд. 401 корпус №10);

- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8);
- ресурсы ИВЦ ТЭФ СамГТУ;
- ресурсы кафедры "Тепловые электрические станции".

11. Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

1. Методические указания по самостоятельной работе и составлению конспекта практики

На практике студенту необходимо вести конспектирование самостоятельно изучаемого учебного материала, используя паспорта и инструкции основного и вспомогательного тепломеханического оборудования станции. Одновременно студент заполняет дневник прохождения практики. Паспорта и инструкции тепломеханического оборудования студенту предоставляет руководитель практики от станции. Следует обращать внимание на категории и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт эксплуатации оборудования. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал инструкций и паспортов, а также подчеркивающие особую важность тех или иных практических положений. Задавать руководителю уточняющие вопросы с целью уяснения основных практических и теоретических положений, а также разрешения спорных ситуаций.

2. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к зачету с оценкой

Подготовку к зачету с оценкой нужно начинать с изучения паспортов, инструкций и рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что в паспортах и инструкциях обычно приводится не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы с использованием рекомендованной литературы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание студент должен обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. При подготовке к зачету с оценкой необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Необходимыми структурными элементами работы является самостоятельное изучение назначения, устройства и принципа действия оборудования, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

3. Методические указания по выполнению индивидуального задания

Индивидуальное задание выполняется по заданной теме с использованием теоретического материала лекций и практически занятий, которые студент прослушал ранее. Тему индивидуального задания студенту выдает руководитель практики от университета. Студент может самостоятельно выбрать тему индивидуального задания. В этом случае он согласовывает ее с руководителем практики от университета. Рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы, где изложен пример выполнения индивидуального задания. Излагая вопросы темы, студенту следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу изучаемого задания, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами.

На Заключительном этапе по итогам прохождения практики студент готовит отчет по практике и осуществляет его защиту. При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на отчет по

практике, рекомендуемую литературу, материалы паспортов и инструкций тепломеханического оборудования. Зачет с оценкой принимает руководитель практики от университета, при наличии у студента оформленного отчета по практике и дневника прохождения практики.

12. Фонд оценочных средств по практике

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе практики
Б2.В.01.01(П) «Производственная практика: проектная практика»

Фонд оценочных средств
по практике
Б2.В.01.01(П) «Производственная практика: проектная практика»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Технология топливно-энергетических ресурсов на объектах тепловой и электрической генерации
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Тепловые электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Тепловые электрические станции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	ПК-4.1 Знать основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знать основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
		ПК-4.2 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования оборудования	Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования оборудования
		ПК-4.3 Владеть навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеть навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация

Подготовительный этап				
ПК-4.1 Знать основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	**Знать** основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Собеседование	Да	Да
ПК-4.2 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования оборудования	**Уметь** выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования оборудования	Собеседование	Да	Да
ПК-4.3 Владеть навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	**Владеть** навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Собеседование	Да	Да
Основной этап. Изучение структуры и оборудования ТЭС				
ПК-4.1 Знать основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	**Знать** основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Собеседование по результатам прохождения производственной проектной практики, выполнения индивидуального задания и ведения дневника практики	Да	Да
ПК-4.2 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования оборудования	**Уметь** выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования оборудования	Собеседование по результатам прохождения производственной проектной практики, выполнения индивидуального задания и ведения дневника практики	Да	Да

ПК-4.3 Владеть навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	**Владеть** навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Собеседование по результатам прохождения производственной проектной практики, выполнения индивидуального задания и ведения дневника практики	Да	Да
Заключительный этап (подготовка и защита отчета по практике)				
ПК-4.1 Знать основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	**Знать** основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Отчет по производственной проектной практике. Зачет с оценкой	Да	Да
ПК-4.2 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования оборудования	**Уметь** выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования оборудования	Отчет по производственной проектной практике. Зачет с оценкой	Да	Да
ПК-4.3 Владеть навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	**Владеть** навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Отчет по производственной проектной практике. Зачет с оценкой	Да	Да

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

1. Классификация электрических станций.
2. Потребление электрической и тепловой энергии.
3. Принципиальная тепловая схема конденсационной электростанции.
4. Принципиальные тепловые схемы ТЭЦ с турбиной с противодавлением и с регулируемым отбором.
5. Технологическая схема паротурбинной ТЭС на твердом топливе.
6. Экономические показатели электростанции.
7. КПД нетто и брутто конденсационной электростанции.
8. Цикл Ренкина паросиловой установки в T,s и h,s – диаграммах.
9. Основные составляющие абсолютного КПД конденсационной электростанции.
10. Расходы пара, теплоты и топлива на КЭС.
11. Процесс работы пара в конденсационной турбине в *h*-s диаграмме.
12. Расходы теплоты на ТЭЦ. КПД ТЭЦ.
13. Расход пара на теплофикационную турбину.
14. Процесс работы пара в теплофикационной турбине с регулируемым отбором.
15. Тепловая экономичность и расход топлива на ТЭЦ.
16. Сравнение комбинированного и раздельного производства электрической и тепловой энергии.
17. Влияние начальных параметров пара (p_0 , t_0) на тепловую экономичность конденсационной турбоустановки.
18. Сопряженные значения начальных параметров пара p_0, t_0.
19. Влияние конечных параметров пара на тепловую экономичность ТЭС.
20. Промежуточный перегрев пара. Цикл Ренкина с промежуточным перегревом пара.
21. Способы промежуточного перегрева пара. Особенности промежуточного перегрева пара на ТЭЦ.
22. Энергетическая эффективность регенеративного подогрева питательной воды.
23. Схемы включения регенеративных подогревателей.
24. Расходы пара на регенеративные подогреватели смешивающего и поверхностного типа.
25. Оптимальные параметры регенеративного подогрева питательной воды на КЭС и ТЭЦ.
26. Охладители дренажа и пара в схеме регенеративного подогрева питательной воды.
27. Схемы отвода конденсата греющего пара в регенеративных подогревателях поверхностного типа.
28. Балансы пара и воды на КЭС и ТЭЦ.
29. Химическая подготовка добавочной воды. Общие сведения.
30. Термическая подготовка добавочной воды. Схема одноступенчатой испарительной установки.
31. Подготовка добавочной воды методом обратного осмоса.
32. Потребители технологического пара и горячей воды.
33. Схемы включения паропреобразовательных установок.
34. Восполнение потерь пара и конденсата на ТЭС.
35. Отпуск теплоты на отопление, вентиляцию и бытовые нужды.
36. Покрытие отопительной нагрузки от ТЭЦ. Коэффициент теплофикации.
37. Принципиальная схема топливного хозяйства ТЭС на твердом топливе.
38. Оборудование топливного хозяйства ТЭС на твердом топливе. Склады топлива.
39. Общая характеристика и схема мазутного хозяйства ТЭС. Оборудование мазутного хозяйства.
40. Схема и оборудование газового хозяйства ТЭС.
41. Отвод уходящих газов котельных установок. Дымососы.
42. Дымовые трубы тепловых электростанций. Назначение, устройство.
43. Очистка уходящих продуктов сгорания на ТЭС. Золоулавители.
44. Золоудаление на ТЭС. Гидрозолоудаление на пылеугольной ТЭС.

Вопросы для проведения собеседования

1. Принципиальная тепловая схема конденсационной электростанции. Принципиальные тепловые схемы ТЭЦ с турбиной с противодавлением и с регулируемым отбором. Технологическая схема паротурбинной ТЭС на твердом топливе.

2. Экономические показатели электростанции. КПД нетто и брутто конденсационной электростанции. Цикл Ренкина паросиловой установки в T,s и h,s – диаграммах.

3. Промежуточный перегрев пара. Цикл Ренкина с промежуточным перегревом пара.

Способы промежуточного перегрева пара. Особенности промежуточного перегрева пара на ТЭЦ.

4. Регенеративный подогрев питательной воды. Оптимальные параметры регенеративного подогрева питательной воды на КЭС и ТЭЦ. Охладители дренажа и пара в схеме регенеративного подогрева питательной воды.

5. Топливное хозяйство ТЭС на твердом топливе. Схема мазутного хозяйства ТЭС. Оборудование мазутного хозяйства. Схема и оборудование газового хозяйства ТЭС.

6. Принципиальные тепловые схемы (ПТС) конденсационной электростанции. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ.

7. Классификация систем водоснабжения. Системы оборотного водоснабжения с градирнями.

8. Классификация ПГУ. Утилизационные ПГУ (ПГУ-У). Цикл ПГУ с котлом-утилизатором (ПГУ-У).

9. Строительная часть главного корпуса ТЭС.

10. Схемы главных паропроводов ТЭЦ.

11. Арматура, защитные устройства и тепловая изоляция трубопроводов.

12. Опоры, подвески, компенсаторы, окраска трубопроводов.

13. Дренирование трубопроводов.

14. Состав главного корпуса. Основные требования к его компоновке.

15. Типы компоновок главного корпуса ТЭС.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов достижения) представлены в карте компетенций ОПОП. Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций на 50% и более оценивается критериями не ниже «удовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия критериев «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно», допускается критерий «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно», «незачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов достижения) выставляемым оценкам представлено в табл. П1.4.

Таблица П1.4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86-100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по практическим и лабораторным работам, допускаются к промежуточной аттестации.