



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института атомной и
тепловой энергетики

Наименование института

_____ С.О. Гапоненко
«17» _____ 03 _____ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Производственная практика (эксплуатация ТЭС и АЭС)

(Наименование учебной/производственной практики в соответствии с УП)

Направление подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и)
(профиль(и))

Технология производства электрической и тепловой
энергии на тепловых и атомных электростанциях
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2026

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
АТЭС	Доцент, к.т.н.	Сайтов С.Р.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Атомные и тепловые электрические станции	18.02.2026	8-25/26	_____ Зав.каф., д.х.н., проф. Чичирова Н. Д.
Согласована	Атомные и тепловые электрические станции	18.02.2026	8-25/26	_____ Зав.каф., д.х.н., проф. Чичирова Н. Д.
Согласована	Учебно- методический совет института ИАТЭ	17.03.2026	7	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института ИАТЭ	17.03.2026	8	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по учебной/производственной практике

(Цель и задачи практики, соответствующие цели ОП)

Целью практики является получение слушателем навыков и опыта эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС на современных компьютерных тренажёрно-аналитических комплексах.

Задачами практики являются:

1. Формирование способности у слушателя чтения технологических схем ТЭС и АЭС;
2. Формирование глубокого понимания физических и технологических процессов, протекающих при генерации тепловой и электрической энергии;
3. Получение навыков управления и эксплуатации энергоблоков ТЭС и АЭС с использованием цифрового двойника АРМ.

Компетенции, формируемые по освоению практики, запланированные результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Понимает принципы производства энергии и взаимосвязи основного и вспомогательного оборудования технологических схем ТЭС и АЭС	ПК-1.4. Понимает назначение технологических схем и принципы функционирования электрооборудования ТЭС и АЭС
ПК-3. Способен управлять технологическими процессами и поддерживать эффективную эксплуатацию ТЭС и АЭС, в том числе с использованием современных цифровых технологий	ПК-3.1. Способен управлять и поддерживать эффективную эксплуатацию энергоблоков ТЭС и АЭС, в том числе с использованием современных цифровых технологий

Формулировки компетенций и индикаторов следует брать из описания ОП. Следует включать в таблицу не все индикаторы соответствующей компетенции, а только те, к которым относятся результаты обучения (знания, умения, владения) по данной практике.

2. Место учебной (производственной) практики в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Режимы работы и эксплуатация ТЭС и АЭС, Электрооборудование ТЭС и АЭС.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики стационарный
стационарный, выездной

Форма проведения практики непрерывная
непрерывная, дискретная

Способы и формы поведения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных

возможностей и состояния здоровья.

4. Место и время проведения практики

Практика проводится на 2 курсе(ах) в 4 семестре(ах).

Продолжительность практики (недели) 8 недель

Местом (местами) прохождения практики являются структурное подразделение ФГБОУ ВО «КГЭУ».

Указываются возможные места проведения практики, например, КГЭУ, НИИ, иные профильные организации, предприятия, учреждения различных форм собственности с учетом типов задач профессиональной деятельности. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места прохождения практики должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

5. Объем, структура и содержание практики

5.1. Объем практики

Для концентрированной

Вид учебной работы	Семестры
	4
Объем практики (зачетные единицы)	12
Объем практики (часы)	432
Групповые консультации	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, в том числе:	430
Подготовка к промежуточной аттестации	18
Промежуточная аттестация:	Зачет с оценкой

5.2. Структура и содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Коды компетенций с индикаторами	Оценочные средства и формы текущего контроля
1	2	3	7
1	Подготовительный этап		
1.1	Проведение вводного занятия. Получение обучающимся задания на практику (в том числе индивидуального задания). Составление рабочего графика (плана) проведения практики. Определение обучающемуся видов работ. Проведение инструктажа по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, а так же правилам внутреннего трудового распорядка.	—	—
2	Рабочий этап		
2.1	Выполнение обучающимся задания на практику (в том числе индивидуального задания). Фиксация обучающимся содержания выполненных работ в дневнике практики. Оформление обучающимся отчёта по практике и подготовка к промежуточной аттестации (зачёт). Получение отзыва от руководителя практикой.	ПК-1.4; ПК-3.1	Рабочий график (план) проведения практики. Дневник практики. Отчёт по практике. Отзыв о прохождении практики.
3	Отчетный этап		

3.1	Зачёт по практике (при необходимости - в дистанционной форме).	ПК-1.4; ПК-3.1	Защита отчёта по практике
-----	--	-------------------	---------------------------

5.3. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

1. Включение в работу вспомогательных систем первого контура (КТВ, KPL, КТР, КВВ)
2. Включение в работу системы воды неотчетственных потребителей (PCC, PCB) и системы дренажей
3. Заполнение водой системы КВА, разогрев ДП до номинального уровня
4. Подключение системы паропроводов собственных нужд, включение в работу системы обессоленной воды
5. Заполнение первого контура и проверка его плотности
6. Заполнение конденсаторов турбоустановки
7. Проверка 1 контура на плотность при давлении 3,2 МПа
8. Заполнение деаэрата системы ЛАА. Подготовка и включение ВПЭН на рециркуляцию
9. Создание азотной подушки в КД
10. Заполнение трубопроводов питательной воды и ПГ до пускового уровня
11. Включение в работу вентсистем
12. Включение в работу системы пара собственных нужд LBG и начало разогрева деаэрата
13. Снятие приводов ОР СУЗ с «жестких» упоров
14. Включение в работу системы основного конденсата LCA
15. Подготовка вспомогательных систем к пуску ГЦН
16. Включение в работу систем турбоагрегата MAV, MVL и MAK
17. Включение ГЦН и разогрев первого контура до температуры 60-70 °С
18. Включение в работу системы охлаждения статора и ротора генератора
19. Разогрев первого контура до температуры 150 °С
20. Включение в работу системы вакуумирования конденсаторов
21. Замена азотной подушки в КД на паровую
22. Включение в работу маслосистемы САРЗ ТГ
23. Разогрев первого контура до номинальных параметров
24. Включение в работу системы маслоснабжения БРУ-К
25. Подъём ОР СУЗ в рабочее положение
26. Подключение фильтров системы КВЕ
27. Вывод борной кислоты из первого контура до выхода в пусковой интервал
28. Водообмен в пусковом интервале и выход на МКУ
29. Подъём мощности РУ до 5 % от номинальной
30. Подъём мощности РУ до 40 % от номинальной
31. Взвод и прогрев СК ТА
32. Подготовка СС СПП и НСС к приёму сепарата
33. Подготовка КСПП 1-й и 2-й ступени к приёму конденсата греющего пара
34. Толчок и разворот турбины
35. Синхронизация турбогенератора с сетью
36. Набор мощности на турбине
37. Увеличение мощности энергоблока до 60-65 %
38. Подключение ПВД
39. Включение КГТН
40. Перевод питания КСН и деаэрата паром от 3 отбора
41. Выход на номинальный режим работы энергоблока

6. Оценивание результатов прохождения практики

Оценивание результатов прохождения практики осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода прохождения практики, включает: *выполнение индивидуального задания на тренажёрно-аналитическом комплексе.*

Промежуточная аттестация по практике осуществляется в форме зачета с оценкой, которая проводится, *как правило,* в форме публичной защиты отчета по практике. Итоговой оценкой по практике является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося с учетом результатов текущего контроля успеваемости, отзыва с оценкой результатов деятельности обучающегося, представленного руководителем практики на рабочем месте.

По итогам практики обучающийся представляет отчетную документацию:

№ п/п	Перечень отчетной документации
1	Утвержденное индивидуальное задание на практику с рабочим графиком (планом), согласованное руководителем практики от профильной организации
2	Дневник практики с отметкой о прохождении вводного инструктажа по технике безопасности и инструктажа по технике безопасности на рабочем месте, с подписями руководителей практики от профильной организации и КГЭУ
3	Отзыв с оценкой руководителя практики от профильной организации, заверенный подписью и печатью профильной организации (в составе дневника практики)
4	Отчет обучающегося по практике, составленный в соответствии с требованиями

Шкала оценки результатов прохождения практики:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.4	знать:	Способен по памяти назвать все элементы технологической схемы, случайным образом указанные преподавателем	Способен назвать большую часть (>80%) элементов технологических схем	Способен назвать большую часть (>50%) элементов технологических схем	Не знает элементы технологических схем
		уметь:	Читать технологические схемы ТЭС и АЭС (У1)	Способен самостоятельно найти и	Способен самостоятельно найти	Способен с помощью преподавателя

			указать на технологической схеме фрагмент, отвечающий за конкретный процесс	необходимую технологическую схему, отвечающую за выбранный процесс	теля и/или коллег указать на технологической схеме фрагмент, отвечающий за конкретный процесс	схемы
		владеть:				
		Опыт работы с АСУТП технологической схемы (В1)	Способен указать все элементы АВР на технологической схеме и объяснить их назначение и принцип работы	Способен указать все элементы АВР на технологической схеме и объяснить их назначение	Способен указать критические и важные элементы АВР на технологической схеме и объяснить их назначение	Не имеет опыта работы с АСУТП технологических схем
ПК-3	ПК-3.1	знать:				
		Перечень и особенности режимов, доступных для выбранного энергоблока (З1)	Способен назвать все режимы, рассказать об их особенностях и привести граничные условия для выбранного энергоблока	Способен назвать все режимы и их граничные условия для выбранного энергоблока	Способен назвать все режимы для выбранного энергоблока	Не знает перечня режимов, доступных для выбранного энергоблока
		уметь:				
		Поддерживать нормальную эксплуатацию энергоблока (У1)	Способен вывести энергоблок в режим нормальной эксплуатации и удерживать его параметры в	Способен вывести энергоблок в режим нормальной эксплуатации и удерживать его параметры в	Способен вывести энергоблок в режим нормальной эксплуатации, но не способен удерживать его параметры	Не способен вывести энергоблок в режим нормальной эксплуатации

			течении продолжительного срока (>4 часов)	течении непродолжительного срока (~0.5-1 час)	ы	
		владеть:				
		Опытном управления энергоблока (В1)	Способен выполнить пуск блока из холодного/горячего/неостывшего состояний, управлять нагрузкой блока по диспетчерскому графику	Способен выполнить пуск блока из холодного/горячего/неостывшего состояний	Способен выполнить пуск блока из холодного состояния	Не владеет опытом управления энергоблоком

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение индивидуального задания на компьютерном тренажёрно-аналитическом комплексе в соответствии с выданным допуском-нарядом (оценка «Отлично» в протокольном журнале АРМ).

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение индивидуального задания на компьютерном тренажёрно-аналитическом комплексе с несущественными отклонениями от выданного допуска-наряда (оценка «Хорошо» в протокольном журнале АРМ).

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение индивидуального задания на компьютерном тренажёрно-аналитическом комплексе в частичном соответствии с выданным допуском-нарядом (оценка «Удовлетворительно» в протокольном журнале АРМ).

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется невыполнение или неполное выполнение *индивидуального задания*.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе практики. *Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов прохождения практики, хранится на кафедре-разработчика в бумажном и электронном виде.*

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

7.1. Учебно-методическое обеспечение

7.1.1. Основная литература

1. Режимы работы и эксплуатация ядерной энергетической установки блока ВВЭР-1200 : практикум / сост. С. Р. Сайтов. - Казань : КГЭУ, 2024. - 173 с.

URL: <https://lib.kgeu.ru/cgi->

[bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=BIB_FULLTEXT&P21DBN=BIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=31%2E47%2F%D0%A0%2033%2D235851656%3C.%3E&USES21ALL=1](https://lib.kgeu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=BIB_FULLTEXT&P21DBN=BIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=31%2E47%2F%D0%A0%2033%2D235851656%3C.%3E&USES21ALL=1). - Текст :
электронный.

2. Имитационное математическое моделирование в ядерной энергетике : практикум / сост. С. Р. Саитов. - Казань : КГЭУ, 2024. - 137 с. - URL: https://lib.kgeu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=BIB_FULLTEXT&P21DBN=BIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=31%2E47%2F%D0%98%2052%2D006079617%3C.%3E&USES21ALL=1. - Текст :
электронный

3. Прикладное моделирование ядерных энергетических установок : практикум / сост. С. Р. Саитов. - Казань : КГЭУ, 2024. - 166 с. - URL: https://lib.kgeu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=BIB_FULLTEXT&P21DBN=BIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=31%2E47%2F%D0%9F%2075%2D080758029%3C.%3E&USES21ALL=1. - Текст :
электронный.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Тренажёрно-аналитический комплекс для электростанции с поперечными связями : учебное пособие / Н. Д. Чичирова [и др.] ; под общ. ред. Н. Д. Чичировой. - Казань : КГЭУ, 2018. - 221 с. - URL: https://lib.kgeu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=BIB_FULLTEXT&P21DBN=BIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=621%2E311%2E22%2F%D0%A2%2066%2D176716008%3C.%3E&USES21ALL=1. - Текст :
электронный.

7.2. Информационное обеспечение

7.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Электронный библиотечный каталог ИРБИС 64+ <https://lib.kgeu.ru>

7.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. База данных технической академии Росатома <https://rosatom-academy.ru/>

7.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Программно-технический моделирующий комплекс «Аналитический тренажер энергоблока с реактором ВВЭР-1200 для обучения студентов вузов» (договор №173/2021/864/415-Д от 17.12.2021 АО "ИТЦ "ДЖЭТ").

2. Тренажер ТЭС с поперечными связями для тепловых электростанций с котлоагрегатами типа ТП-80 и двух турбоагрегатов типа ПТ-60-130/13 и Т-100/120-130.

8. Материально-техническое обеспечение практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Наименование специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
1.	Подготовительный	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование
2	Рабочий	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-422	компьютер в комплекте с 2 мониторами (12 шт.), телевизор (3 шт.), стойка с сенсорными экранами (8 шт.), МФУ (1 шт.)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет А-402	Телевизор (4 шт.), компьютер с 2 мониторами (10 шт.), макет ГТУ НК-37 Казанской ТЭЦ-1
3	Отчетный	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование

9. Условия проведения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики осуществляется с учетом состояния их здоровья и требований доступности. При определении мест практики для лиц с ОВЗ и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентами-инвалидами трудовых функций.

Видами проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидов являются:

- работа в библиотеке по составлению каталога литературных источников для изучения вопросов, включенных в программу практики;
- работа в лабораториях и центрах при выпускающей / базовой кафедре;
- проработка вопросов, предусмотренных программой практики, сравнительный анализ изученного материала, формирование выводов и предложений;
- подготовка по результатам практики материала для выступления на научно-практической конференции и статьи в сборник трудов;
- участие в международных и российских конференциях;
- консультирование у руководителя практики по интересующим

вопросам, связанным с прохождением практики;
- подготовка и защита отчета по практике.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по производственной практике
(учебной/производственной)

Производственная практика (эксплуатация ТЭС и АЭС)

(Наименование практики в соответствии с УП)

Направление подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и)
(профиль(и))

Технология производства электрической и тепловой
энергии на тепловых и атомных электростанциях
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр
(Бакалавр / Магистр)

Оценочные материалы по *производственной* практике – предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций ПК-1.4 и ПК-3.1.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по практике, проводится в виде индивидуального задания на тренажёрно-аналитическом комплексе.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по практике за определенный период и проводится в форме зачета с оценкой.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой *производственной* практики.

1. Технологическая карта

Семестр 4

Наименование этапа	Рейтинговые показатели			
	Формы и вид контроля	текущий контроль	Итого	Промежуточная аттестация
Подготовительный		–	–	
Рабочий	ТК	60	60	
Выполнение индивидуальных заданий		60		
Отчетный	ОМ		40	
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)			40	60-100

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.4	знать:				
		Элементы технологических схем ТЭС и АЭС (31)	Способен по памяти назвать все элементы технологической схемы, случайным образом указанные преподавателем	Способен назвать большую часть (>80%) элементов технологических схем	Способен назвать большую часть (>50%) элементов технологических схем	Не знает элементы технологических схем
		уметь:				
		Читать технологические схемы ТЭС и АЭС (У1)	Способен самостоятельно найти и указать на технологической схеме фрагмент, отвечающий за конкретный процесс	Способен самостоятельно найти необходимую технологическую схему, отвечающую за выбранный процесс	Способен с помощью преподавателя и/или коллег указать на технологической схеме фрагмент, отвечающий за конкретный процесс	Не умеет читать технологические схемы
владеть:						
		Опыт работы с АСУТП технологической схемы (В1)	Способен указать все элементы АВР на технологической схеме и объяснить их назначение и принцип работы	Способен указать все элементы АВР на технологической схеме и объяснить их назначения	Способен указать критические и важные элементы АВР на технологической схеме и объяснить их	Не имеет опыта работы с АСУТП технологических схем

				е	назначени е	
ПК-3	ПК-3.1	знать:				
		Перечень и особенности режимов, доступных для выбранного энергоблока (31)	Способен назвать все режимы, рассказать об их особенностях и привести граничные условия для выбранного энергоблока	Способен назвать все режимы и их граничные условия для выбранного энергоблока	Способен назвать все режимы для выбранного энергоблока	Не знает перечня режимов, доступных для выбранного энергоблока
		уметь:				
		Поддерживать нормальную эксплуатацию энергоблока (У1)	Способен вывести энергоблок в режим нормальной эксплуатации и удержать его параметры в течение продолжительного срока (>4 часов)	Способен вывести энергоблок в режим нормальной эксплуатации и удержать его параметры в течение непродолжительного срока (~0.5-1 час)	Способен вывести энергоблок в режим нормальной эксплуатации, но не способен удержать его параметры	Не способен вывести энергоблок в режим нормальной эксплуатации
владеть:						
		Опытном управлении энергоблока (В1)	Способен выполнить пуск блока из холодного/горячего/неостывшего состояний, управлять нагрузкой блока по диспетчерскому графику	Способен выполнить пуск блока из холодного/горячего/неостывшего состояний	Способен выполнить пуск блока из холодного состояния	Не владеет опытом управления энергоблоком

Оценка «отлично» выставляется за выполнение индивидуального задания на компьютерном тренажёрно-аналитическом комплексе в соответствии с выданным допуском-нарядом (оценка «Отлично» в протокольном журнале АРМ).

Оценка «хорошо» выставляется за выполнение индивидуального задания на компьютерном тренажёрно-аналитическом комплексе с

несущественными отклонениями от выданного допуска-наряда (оценка «Хорошо» в протокольном журнале АРМ).

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение индивидуального задания на компьютерном тренажёрно-аналитическом комплексе в частичном соответствии с выданным допуском-нарядом (оценка «Удовлетворительно» в протокольном журнале АРМ).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется невыполнение или неполное выполнение *индивидуального задания*.

3. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения практики

Проверяемая компетенция: ПК-1 «Понимает принципы производства энергии и взаимосвязи основного и вспомогательного оборудования технологических схем ТЭС и АЭС», индикатора ПК-1.4 «Понимает назначение технологических схем и принципы функционирования электрооборудования ТЭС и АЭС»

Тип заданий: тренажёрный кейс

Примеры заданий:

Вариант ИЗ №1: Включение в работу вспомогательных систем первого контура (КТВ, KPL, КТР, КВВ).

Условия выполнения задания:

Знает элементы технологических схем ТЭС и АЭС (31)

1) Подан азот низкого давления на:

- барботёр;
- теплообменник дренажа и организованных протечек 1 контура;
- бак оргпротечек;
- баки системы КВВ, КВС40, FAL, КТС10-20.

2) Открыты воздушники 1 контура.

Умеет читать технологические схемы ТЭС и АЭС (32)

1) Введена в работу система газовых сдувок КТВ

2) Продута азотом система KPL, выполнен разогрев контактного аппарата и включена в работу система дожигания водорода на рециркуляцию (номинальный расход в системе KPL 180-220 нм³/ч).

Владеет опытом работы с АСУТП технологической схемы (33)

1) Собрана технологическая схема КВВ и введена программа рециркуляции насоса подпитки и деаэратора продувки.

2) Собраны в общую технологическую схему система KPL, реактор, компенсатор давления, коллектора ПГ1-4, барботажный бак по линии аварийного газоудаления.

Аналогичное распределение выполнено для остальных 41 вариантов ИЗ.

Проверяемая компетенция: ПК-3 «Способен управлять технологическими процессами и поддерживать эффективную эксплуатацию ТЭС и АЭС, в том числе с использованием современных цифровых технологий», индикатора ПК-3.1 «Способен управлять и поддерживать эффективную эксплуатацию энергоблоков ТЭС и АЭС, в том числе с использованием современных цифровых технологий»

Тип заданий: тренажёрный кейс

Примеры заданий:

Вариант ИЗ №28: Водообмен в пусковом интервале и выход на МКУ.

Условия выполнения задания:

Знает перечень и особенности режимов, доступных для выбранного энергоблока (З1)

1) Реактор переведён в критическое состояние, зафиксирован режим МКУ

Умеет поддерживать нормальную эксплуатацию энергоблока (У1)

2) Мощность реактора стабилизирована на уровне $10^{-5} \div 10^{-3} \% N_{ном}$.

Владеет опытом управления энергоблока (В1)

3) Процесс выхода на МКУ отражен в виде графика-тренда на инструкторской станции автоматизированного рабочего места (АРМ).

Аналогичное распределение выполнено для остальных 41 вариантов ИЗ.