



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора института Теплоэнергетики

Е.О. Гапоненко

« 11 » 10 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические схемы атомных электрических станций

Направление: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг в атомной энергетике

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика (уровень магистр) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 154)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н.  Низамова Альфия Шарифовна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Атомные и тепловые электрические станции, протокол № 3-22/23 от 28.09.22 г.

Зав. кафедрой  Чичирова Н.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Атомные и тепловые электрические станции, протокол № 3-22/23 от 28.09.22 г.

Зав. кафедрой  Чичирова Н.Д.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 2 от 11.10.22 г.

Председатель УМС ИТЭ  Гапоненко С.О./

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, протокол № 2 от 11.10.22 г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Технологические схемы атомных электрических станций» является: на базе изученного теоретического материала научить студентов выполнять расчеты тепловых схем атомных станций, определять основные энергетические показатели эффективности работы атомных электрических станций.

Задачей освоения дисциплины «Технологические схемы атомных электрических станций» является изучение принципов работы атомных электрических станций (АЭС), технологических схем, показателей общей и тепловой экономичности АЭС, физико-химических процессов в тепловой схеме, регенеративного подогрева питательной воды на АЭС, водоподготовки и технического водоснабжения, реакторных и парогенераторных установок, освоение методики расчета принципиальных тепловых схем АЭС.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Владеет методами моделирования процессов и элементов в технических системах АЭС	ПК-1.2. Владеет современными технологиями производства тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива	<i>Знать:</i> 1.Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главную электрическую схему атомной станции, электрическую схему питания собственных нужд блока 2.Расположение оборудования, зданий, сооружений, находящихся в эксплуатации <i>Уметь:</i> Анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах. <i>Владеть:</i> Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических систем реакторного отделения АЭС.
ПК-2. Владеет методами испытания основного оборудования атомных электростанций	ПК-2.2 Владеет современными технологиями обеспечения безопасной эксплуатации АЭС	<i>Знать:</i> Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС <i>Уметь:</i> Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов <i>Владеть:</i> Выполнением безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с графиками, инструкциями, режимными картами

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технологические схемы атомных электрических станций» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-1, ПК-2		Ядерные энергетическиереакторы
ПК-1, ПК-2		Системы управления и защиты паротурбинных установок атомных электрических станций
ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.2		Инженерно-физическое моделирование технологических процессов атомных электрических станций

Дисциплина «Технологические схемы атомных электрических станций» изучается в первом семестре.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (в том числе занятия лекционного типа 18 час., лабораторные занятия 18 час.), самостоятельная работа обучающегося 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	36	36	
Лекционные занятия (Лек)	18	18	
Лабораторные занятия (Лаб)	18	18	
Практические занятия (Пр)	–	–	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	72	72	
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовая работа, зачет с оценкой, экзамен)	–	–	
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3	3	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Технология производства электрической и тепловой энергии на АЭС.														
1. Распределение и потребление электрической и тепловой энергии.	1	2				8				10	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	18
2. Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование	1	2		4		8				14	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	
3. Физико-химические процессы и материальные балансы в тепловой схеме АЭС	1	2				8				10	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	
Раздел 2. Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС														
4. Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных электростанций	1	2				8				10	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	18
5. Парогенераторные установки	1	2		4		8				14	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	
6. Турбинные установки.	1	2		4		8	2			14	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	
Раздел 3. Обеспечение экономической эксплуатации оборудования АЭС														
7. Генеральный план и компоновка главного здания атомных электростанций.	1	2				8				10	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	19
8. Тепловые схемы атомных электростанций и методика их	1	2		6		8				16	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	

расчета														
9. Методика расчета тепловой схемы атомных электростанций	1	2				8				10	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	
Итого по текущей аттестации														55
Промежуточная аттестация												опрос	Зачет	45
ИТОГО		18		18		72				108				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Распределение и потребление электрической и тепловой энергии	2
1	Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование.	2
1	Физико-химические процессы и материальные балансы в тепловой схеме АЭС	2
2	Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных электростанций	2
2	Парогенераторные установки	2
2	Турбинные установки.	2
3	Генеральный план и компоновка главного здания атомных электростанций	2
3	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	2
3	Методика расчета тепловой схемы атомных электростанций	2
Всего		18

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование	4
2	Парогенераторные установки	4
2	Турбинные установки.	4
3	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	6
Всего		18

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Теоретическое изучение	Распределение и потребление электрической и тепловой энергии	8
1	Теоретическое изучение	Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование	8
1	Теоретическое изучение	Физико-химические процессы и материальные балансы в тепловой схеме АЭС	8
2	Теоретическое изучение	Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных	8
2	Теоретическое изучение	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	8
2	Теоретическое изучение	Парогенераторные установки	8
2	Теоретическое изучение	Турбинные установки	8
3	Теоретическое изучение	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	8
3	Теоретическое изучение	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	8
Всего			72

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Технологические схемы атомных электрических станций» по образовательным программам подготовки магистров 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с лабораторными занятиями, самостоятельное изучение разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: обучение на основе опыта, индивидуальное обучение, опережающая самостоятельная работа, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает индивидуальный и групповой опрос (устный),

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка,

выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (зачет) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (зачтено/не зачтено) промежуточной аттестации в форме зачета определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	незачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач безошибочно и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий
--	--------	---------------	---------	---------

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			незачтено
ПК-1	ПК-1.2	Знать				
		Знать Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главную электрическую схему атомной станции, электрическую схему питания собственных нужд блока	Знает Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главную электрическую схему атомной станции, электрическую схему питания собственных нужд блока, не допускает ошибок	Знает Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главную электрическую схему атомной станции, электрическую схему питания собственных нужд блока, допускает немного мелких ошибок	Плохо знает Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главную электрическую схему атомной станции, электрическую схему питания собственных нужд блока, допускает много ошибок	Уровень знаний ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
		Уметь				
		Уметь Анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах.	Умеет Анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах., не допускает ошибок	Умеет Анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах., допускает немного мелких ошибок	Плохо умеет Анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах, допускает много мелких ошибок	Уровень умений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
		Владеть				
		Владеть Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических систем реакторного	Владеет Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических	Владеет Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических	Плохо владеет Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических	Уровень владений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки

		отделения АЭС.	систем реакторного отделения АЭС, не допускает ошибок	систем реакторного отделения АЭС, допускает немного мелких ошибок	систем реакторного отделения АЭС, допускает много мелких ошибок	
ПК-2	ПК-2.2	Знать				
		Знать Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС	Знает Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС, не допускает ошибок	Знает Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС, допускает немного мелких ошибок	Плохо знает Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС, допускает много мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
		Уметь				
		Уметь Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов	Умеет Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов, не допускает ошибок	Умеет Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов, допускает немного мелких ошибок	Плохо умеет Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов, допускает много мелких ошибок	Уровень умений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
		Владеть				
		Владеть Выполнением безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с графиками, инструкциями, режимными картами	Владеет Выполнением безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с графиками, инструкциями, режимными картами, не допускает ошибок	Владеет Выполнением безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с графиками, инструкциями, режимными картами, допускает немного мелких ошибок	Плохо владеет Выполнением безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с графиками, инструкциями, режимными картами, допускает много мелких ошибок	Уровень владений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адресэлектронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
----------	----------	--------------	--	-----------------------------------	----------------	------------------------------	---

1	Зорин, В. М.	Атомные электростанции. Вводный курс	учеб. пособие для студентов вузов	Издательский дом МЭИ	2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013403.html Режим доступа : по подписке	
2	Зорин, В. М.	Атомные электростанции	учеб. пособие	Издательский дом МЭИ	2017	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011782.html Режим доступа : по подписке	
3	Габараев, Б. А.	Атомная энергетика XXI века	учебное пособие 2-е изд., перераб. и доп	Москва : МЭИ	2021	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014479.html Режим доступа : по подписке	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Стерман Л.С	Тепловые и атомные электрические станции	учебник для вузов	Издательский дом МЭИ	2008		1
2	Маргулова Т.Х	Атомные электрические станции	учебник для вузов 3-е изд., перераб. и доп	Высш. шк.,	1978		7
3	Проскуряк	Ядерные	учебное пособие	Издательский дом	2019	URL : https://www.studentl	

	ов К.Н	энергетически е установки	для вузов	МЭИ		ibrary.ru/book/ISBN97853830012697.html.	
--	--------	---------------------------------	-----------	-----	--	---	--

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Зорин В.М. Атомные электростанции: учебное пособие / В. М. Зорин. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - 672 с. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011782.html	http://www.studentlibrary.ru
2	Проскуряков К.Н., Ядерные энергетические установки : учебное пособие для вузов/ Проскуряков К.Н. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. URL https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97853830012697.html .	http://www.studentlibrary.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	Требуется регистрация
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	Свободный доступ

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
2	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/	http://www.studentlibrary.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Exchange Standard CAL 2013 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL	Требуется для каждого пользователя или устройства	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 05.11.2014

3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
4	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases
5	Программно-технический моделирующий комплекс "Аналитический тренажер энергоблока с реактором ВВЭР-1200 для обучения студентов вузов" Компьютерный тренажерно-аналитический комплекс АО "Инженерно-технический центр "ДЖЕТ"	Неискл. право. Бессрочно	№ 173/2021/864/415-Д от 17.12.2021

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лек	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	38 посадочных мест, доска аудиторная, проектор, моноблок (7 шт.), 5 компьютеров с монитором
3	Лаб	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	22 посадочных места, телевизор (4 шт.), компьютер в комплекте с монитором (8 шт.), компьютерный тренажерно-аналитический комплекс "Атомная электрическая станция с ВВЭР-1000" (10 шт.), программно-технический моделирующий комплекс «Аналитический тренажер энергоблока с реактором ВВЭР-1200 для обучения студентов вузов (8 шт)
5	СР	Читальный зал библиотеки.	88 посадочных мест, проектор, переносной экран, 2 телевизора, 31 компьютер с монитором

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на ____/____
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «Атомные и
тепловые электрические станции» протокол № _____ от _____.20__ г.

Зав. Кафедрой _____ Н.Д. Чичирова.

Программа одобрена методическим советом института теплоэнергетики
протокол № ____ от _____20__ г.

Председатель УМС _____ /С.О. Гапоненко/

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Технологические схемы атомных электрических станций

Направление 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Направленность (профиль) Цифровой инжиниринг в атомной энергетике

Квалификация магистр

г.Казань, 2022

Оценочные материалы по дисциплине «Технологические схемы атомных электрических станций» - комплект контрольно -измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1.2. Владеет современными технологиями производства тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива

ПК-2.2. Владеет современными технологиями обеспечения безопасной эксплуатации АЭС

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: устный опрос.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр1

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I текущий контроль	II текущий контроль	III текущий контроль	Итого	Промежуточн ая аттестация
					Итого
Текущий контроль					
Раздел 1. Технология производства электрической и тепловой энергии на АЭС	18			18	
Устный опрос	18			18	
Раздел 2.Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС		18		18	
Устный опрос		18		18	
Раздел 3.Обеспечение экономической эксплуатации оборудования АЭС.			19	19	
Устный опрос			19	19	
Итого за 3 ТК				55	
Промежуточная аттестация					
Ввиде собеседования					45
Всего баллов					100

2.Переченьоценочныхсредств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Устный опрос	Устный опрос	Список вопросов
Зачет	Устный опрос.	Список вопросов

3.Оценочныматериалытекущегоконтроляуспеваемостиобучающихся

Наименование оценочного средства	Устный опрос
Представление и содержание оценочных материалов	Примерные вопросы для устного опроса 1. 1. Назовите типы атомных станций. 2. Участие АЭС в покрытии графиков электрических нагрузок. 3. Чем опасны отложения на тепловыделяющих элементах(ТВЭЛ)? 4. Назовите показатели тепловой экономичности АЭС. 5. Какова роль парогенераторных установок в системе АЭС? 6. Какое оборудование входит в состав главного циркуляционного контура АЭС? 7. Назначение главного циркуляционного насоса? 8. Основное назначение деаэрационно-питательной установки. 9. Какие особенности турбинных установок на насыщенном паре. 10. Назначение конденсационной установки.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: <i>Высокий уровень:</i> содержание вопроса раскрыто в полном объеме, ответ изложен грамотно с точным использованием терминологии–18-19 баллов <i>Средний уровень:</i> в докладе ответе показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, последовательность изложения материала достаточно хорошо продумана, материал изложен грамотно, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии, показано умение делать обобщение, выводы –14-15 баллаов <i>Ниже среднего уровень:</i> содержание ответа раскрыто неполно, материал изложен верно, однако отмечена непоследовательность изложения материала, в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии– 10-11 баллов. <i>Низкий уровень:</i> в ответе не раскрыто основное содержание учебного материала, путаница в изложении материала, допущены ошибки в определении понятий ,полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – менее 10 баллов. Количество баллов за ответ: минимум – 10б. максимум 18-19 баллов

4.Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет в форме собеседования
Представление и содержание оценочных материалов	Средство контроля в виде беседы преподавателя со студентом/студентов друг с другом по изучаемой теме с целью определения уровня владения обучающимся объемом знаний по изучаемой теме, его уровня владения диалогической речью. Список примерных тем для беседы: 1. Распределение и потребление электрической и тепловой энергии 2. Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование 3. Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных 4. Парогенераторные установки
Критерии оценки и шкала оценивания В баллах	Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: <i>Высокий уровень:</i> Ответ на задаваемый вопрос – полный, развернутый, изложен грамотно сточным использованием терминологии, обучающийся реагирует на вопросы испособенподдерживатьдиалог– 30-45 баллов <i>Средний уровень:</i> в ответе на вопрос показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, ответ изложен грамотным, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии – 15-29баллов. <i>Ниже среднего уровень:</i> Ответ на поставленный вопрос – неполный, отмечена непоследовательностьизложения материала, при ответе на вопрос имелись затруднения и допущеныошибки в определении понятий и в использовании терминологии, при изложенииматериалаестьнегрубыетехническиеошибки –0-14 баллов. Минимальное количество баллов за зачет – 1 Максимальное количество баллов за зачет –45

Объем программы для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	10	10
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные работы (Лр)	4	4
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	98	98
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4