



КГЭУ

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

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

2 18.03.2025

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института Теплоэнергетики
_____ С.О. Гапоненко

«11» октября 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

3++

направлению подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 214) №

:

доцент, к.т.н. _____ Низамова Альфия Шарифовна

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
« _____ », протокол № 3-22/23 от 28.09.2022г.
Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании _____ кафедры
« _____ », протокол № 3-22/23 от 28.09.2022г.

Программу разработал:

доцент, к.т.н. _____ Низамова Альфия Шарифовна

Программа одобрена на заседании методического совета института
Теплоэнергетики, протокол № 2 от 11.10.2022 г.

Председатель методического совета ИТЭ _____ /Гапоненко С.О./

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики,
протокол № 2 от 11.10.2022 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	<p><i>Знать:</i> Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС. Расположение оборудования, зданий, сооружений, находящихся в эксплуатации. Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главная электрическая схема атомной станции, электрическая схема питания собственных нужд блока</p> <p><i>Уметь:</i> Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов</p> <p><i>Владеть:</i> Выполнением безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с графиками, инструкциями, режимными картами</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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 энергетические реакторы
ПК-1, ПК-2		Системы управления и защиты паротурбинных установок атомных
ПК-1		Инженерно-физическое моделирование технологических процессов атомных электрических станций

Дисциплина «Технологические схемы атомных электрических станций» относится к обязательной части базового модуля, изучается в первом семестре.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

	Семестр	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	Итого	Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
Раздел 1. Распределение и потребление электрической и тепловой энергии.															
1. Распределение и потребление электрической и тепловой энергии.	1	2				8				10	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос		
Раздел 2. Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование.															
2. Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование	1	2		4		8				14	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос		
Раздел 3. Физико-химические процессы и материальные балансы в тепловой схеме АЭС															
3. Физико-химические процессы и материальные балансы в тепловой схеме АЭС	1	2				8				10	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос		30
Раздел 4. Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных электростанций															
4. Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных	1	2				8				10	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос		
Раздел 5. Парогенераторные установки															
5. Парогенераторные установки	1	2		4		8				14	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос		
Раздел 6. Турбинные установки.															

6. Турбинные установки.	1	2	4	8	2			14	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	30
Раздел 7. Генеральный план и компоновка главного здания атомных электростанций.												
7. Генеральный план и компоновка главного здания атомных электростанций.	1	2		8				10	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	
Раздел 8. Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета												
8. Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	1	2	6	8				16	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	40
9. Методика расчета тепловой схемы атомных электростанций	1	2		8				10	ПК-1.2 ПК-2.2	1,2.	опрос	
Итого по текущей аттестации												100
Промежуточная аттестация											опрос	
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
2	Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование.	2
3	Физико-химические процессы и материальные балансы в тепловой схеме АЭС	2

4	Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных электростанций	2
5	Парогенераторные установки	2
6	Турбинные установки.	2
7	Генеральный план и компоновка главного здания атомных электростанций	2
8	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	2
9	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, час.
2	Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование	4
5	Парогенераторные установки	4
6	Турбинные установки.	4
8	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
2	Теоретическое изучение	Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование	8
3	Теоретическое изучение	Физико-химические процессы и материальные балансы в тепловой схеме	8
4	Теоретическое изучение	Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных	8
5	Теоретическое изучение	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	8
6	Теоретическое изучение	Парогенераторные установки	8

7	Теоретическое изучение	Турбинные установки	8
8	Теоретическое изучение	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	8
9	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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение)	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач
опытом)	базовые навыки, имеют место грубые ошибки	стандартных задач с некоторыми недочетами	некоторыми недочетами	без ошибок 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	Нижесреднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Нижесреднего	Низкий

		по дисциплине	Шкалаоценивания			
			отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудовлет- ворительно
			зачтено			незачтено
ПК-1	ПК-	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 й, 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 минимальног о уровня, допускает грубейшие ошибки
	1.2	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 минимальног о уровня, допускает грубейшие ошибки
		Владеть				

		Владеть Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических систем реакторного отделения АЭС.	Владеет Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических систем реакторного отделения АЭС, не допускает ошибок	Владеет Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических систем реакторного отделения АЭС, допускает немного мелких ошибок	Плохо владеет Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических систем реакторного отделения АЭС, допускает много мелких ошибок	Уровень владений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
	ПК-2	Знать				
	2.2	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	Адрес электронного 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	Проскураков К.Н	Ядерные энергетические установки	учебное пособие для вузов	Издательский дом МЭИ	2019	URL : https://www.studentlibrary.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	Требуется регистрация
3	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	Требуется

6.2.3. Информационно-справочные системы

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

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

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	30 посадочных мест, моноблок (9 шт), комплект интерактивный (проектор, доска интерактивная) (1 шт)
2	Лек	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	18 посадочных мест, доска аудиторная, моноблок, телевизор, учебный макет Нижнекамской ТЭЦ, компьютер в комплекте с монитором
3	Лаб	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	доска аудиторная, Тренажер ВВЭР-1200
5	СР	Читальный зал библиотеки. Учебная аудитория для выполнения курсового проекта	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС.

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;

обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

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:	20	20
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные работы (Лр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		
Контактные часы во время аттестации (КПА)		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	94	94
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__
/20__ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика _____,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики
_____ г., протокол № _____

Председатель методического совета _____
института Теплоэнергетики

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОП _____

Подпись, дата



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

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

Семестр 1

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				Промежуточная аттестация
	I текущий контроль	II текущий контроль	III текущий контроль	Итого	
	Итого				
Текущий контроль					
Раздел 3. Физико-химические процессы и материальные балансы в тепловой схеме АЭС	30			30	
Устный опрос	30			30	
Раздел 6. Турбинные установки.		30		30	
Устный опрос		30		30	
Раздел 8. Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета.			40	40	
Устный опрос			40	40	
Итого за 3 ТК				100	
Промежуточная аттестация - зачет					
Всего баллов					100

2. Перечень оценочных средств

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. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Устный опрос
Представление и содержание оценочных материалов	Примерные вопросы для устного опроса 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 шкалы 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.

Низкий уровень:

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 – 10 б. максимум 18-19 баллов