



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 Теплоэнергетики
Н.Д. Чичирова

«21» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Атомные электрические станции

Специальность: 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Специализация: Проектирование и эксплуатация атомных станций

Квалификация: Специалист

г. Казань, 2021

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Атомные электрические станции» 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 «Атомные электрические станции» 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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1. Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	<i>Знать:</i> Знать математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной <i>Уметь:</i> Уметь применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной <i>Владеть:</i> Владеть математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

<p>ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>ОПК-1.7 Демонстрирует понимание процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию</p>	<p><i>Знать:</i> Знать процессы и принципы работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию</p> <p><i>Уметь:</i> Уметь демонстрировать понимание процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию</p> <p><i>Владеть:</i> Владеть расчетами процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Атомные электрические станции» относится к базовой обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ОПК-1.7	Основы ядерной энергетики	
ОПК-1.7	Паровые турбины атомных электрических станций	
ОПК-1.1; ОПК-1.11; ОПК-1.12; ОПК-1.13	Теплогидравлические процессы в ядерных реакторах	
ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4	Эксплуатация парогенераторов атомных электрических станций	

Дисциплина «Атомные электрические станции» относится к обязательной части базового модуля, изучается в девятом и десятом семестрах.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (ЗЕ), всего 288 часов, из которых 120 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (в том числе занятия лекционного типа 48 час., практические занятия 40 час.) консультации курсового проекта (ККП)- 32 час., самостоятельная работа обучающегося 132 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	10
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	288	216	72
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	120	80	40
Лекционные занятия (Лек)	48	48	–
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–	–
Практические занятия (Пр)	40	32	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	2	2
Консультации (Конс)			
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	32		32
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	128	98	30
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовая работа, зачет с оценкой, экзамен)	35	35	–
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЭК, КП	Э	КП

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. Распределение и потребление электрической и тепловой энергии.														
1. Распределение и потребление электрической и тепловой энергии.	9	2								2	ОПК-1.1 ОПК-1.7	1,2.	опрос	7,5
Раздел 2. Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование.														
2. Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование	9	2								2	ОПК-1.1 ОПК-1.7	1,2.	опрос	7,5
Раздел 3. Физико-химические процессы и материальные балансы в тепловой схеме АЭС														
3. Физико-химические процессы и материальные балансы в тепловой схеме АЭС	9	8				20				28	ОПК-1.1 ОПК-1.7	1,2.	опрос	7,5
Раздел 4. Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных электростанций														
4. Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных	9	10	10			20				40	ОПК-1.1 ОПК-1.7	1,2.	опрос	7,5
Раздел 5. Реакторные установки														
5. Реакторные установки	9	8	6			20				34	ОПК-1.1 ОПК-1.7	1,2.	опрос	7,5
Раздел 6. Парогенераторные установки														

6. Парогенераторные установки	9	8	6			20				34	ОПК-1.1 ОПК-1.7	1,2.	опрос		7,5
Раздел 7. Турбинные установки.															
7. Турбинные установки.	9	8	10			18	2			38	ОПК-1.1 ОПК-1.7	1,2.	опрос		7,5
Раздел 8. Генеральный план и компоновка главного здания атомных электростанций.															
8. Генеральный план и компоновка главного здания атомных электростанций.	9	2								2	ОПК-1.1 ОПК-1.7	1,2.	опрос		7,5
Экзамен									36	36					40
ИТОГО		48	32			98	2		36	216				ЭК	100
Раздел 9. Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета															
9. Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	9		2							2	ОПК-1.1 ОПК-1.7	1,2.	опрос	КП	20
9. Расчет тепловой схемы атомных электростанций (КП)	10		6			30	2		32	70	ОПК-1.1 ОПК-1.7	1,2.	Проверка этапов расчета	КП	80
ИТОГО		48	40			128	4		68	288				ЭК, КП	

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	5
4	Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных электростанций	6
5	Реакторные установки	7
6	Парогенераторные установки	7
7	Турбинные установки.	7
8	Генеральный план и компоновка главного здания атомных электростанций	5
9	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	7
Всего		48

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
9	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	32
9	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета (КП)	8
Всего		40

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
4	Теоретическое изучение	Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных атомных электростанций	20
5	Теоретическое изучение	Реакторные установки	20
6	Теоретическое изучение	Парогенераторные установки	20
7	Теоретическое изучение	Турбинные установки.	20
9	Теоретическое изучение	Тепловые схемы атомных электростанций и методика их расчета	20
9	Расчет тепловой схемы атомных электростанций (КП)	Защита КП	32
Всего			132

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Атомные электрические станции» по образовательным программам подготовки специалистов 14.05.02 «Проектирование и эксплуатация атомных станций» используются традиционные образовательные технологии (*лекции в традиционной форме и с использованием презентаций в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых 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 (*экзамен и 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. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится *письменно по билетам.* На экзамен выносятся *теоретические и практические задания,* проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат два теоретических вопроса и задание практического характера.

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
	не зачтено	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 опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач 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	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			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать				
		Знать математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Знает математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, не допускает ошибок	Знает математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, допускает немного мелких ошибок	Плохо знает математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, допускает много ошибок	Уровень знаний ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
		Уметь				
		Уметь применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Умеет применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, не допускает ошибок	Умеет применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, допускает немного мелких ошибок	Плохо умеет применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, допускает много мелких ошибок	Уровень умений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
		Владеть				
		Владеть математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Владеет математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, не допускает ошибок	Владеет математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, допускает немного мелких ошибок	Плохо владеет математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, допускает много мелких ошибок	Уровень владений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки

ОПК -1	ОПК- 1.7	Знать				
		Знать процессы и принципы работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию	Знает процессы и принципы работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию, не допускает ошибок	Знает процессы и принципы работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию, допускает немного мелких ошибок	Плохо знает процессы и принципы работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию, допускает много мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
		Уметь				
		Уметь демонстрировать понимание процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию	Умеет демонстрировать понимание процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию, не допускает ошибок	Умеет демонстрировать понимание процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию, допускает немного мелких ошибок	Плохо умеет демонстрировать понимание процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию, допускает много мелких ошибок	Уровень умений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
		Владеть				
		Владеть пониманием процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию	Владеет пониманием процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию, не допускает ошибок	Владеет пониманием процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию, допускает немного мелких ошибок	Плохо владеет пониманием процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию, 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, издат-во	Год издания	Адресэлектронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Зорин, В. М.	Атомные электростанции. Вводный курс	учеб. пособие	Издательский дом МЭИ	2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013403.html	
2	Зорин, В. М.	Атомные электростанции	учеб. пособие	Издательский дом МЭИ	2017	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011782.html	
3	Габараев, Б. А.	Атомная энергетика XXI века	учебное пособие	Москва : МЭИ	2021	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014479.html	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издат-во	Год издания	Адресэлектронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Стерман Л.С	Тепловые и атомные электрические станции	учебник	МЭИ	2020	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014196.html	
2	Маргулова Т.Х	Атомные электрические станции	учебник для вузов	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	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.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	http://elibrary.ru
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
3	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«КонсультантПлюс»	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	Требуются 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/

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), ш
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	Пр	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	24 посадочных места, доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором
4	Пр	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	30 посадочных мест, доска аудиторная, огневой стенд (лабораторная установка), универсальная портативная измерительная система (газоанализатор, управляющий модуль) Testo 350 XL, газотурбинная теплоэлектростанция ГТУ – ТЭЦ 50 МВт на Казанской
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.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

Лист регистрации 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 разработчикаг., протокол №

Зав. кафедрой АТЭС _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена методическим советом института теплоэнергетики
г., протокол №

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

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

Атомные электрические станции

Специальность:	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация:	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация	Специалист

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Атомные электрические станции»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» учебному плану.

Перечень формируемых компетенций: ОПК-1.1; ОПК-1.7, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также условия оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки уровней сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения дисциплины на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета института теплоэнергетики 21.06.2021 г. протокол № 05/21

Председатель УМС



Н.Д. Чичир

Оценочные материалы по дисциплине «Технология централизованного производства электрической энергии и теплоты» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

ОПК-1.7. Демонстрирует понимание процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию.

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, курсовой проект.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 9 и 10 семестры. Форма промежуточной аттестации экзамен – 9 семестр. Форма промежуточной аттестации КП – 10 семестр.

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

1. Технологическая карта

Семестр 9, 10

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отл-но
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости 9 семестр							
1-8	Теоретическое изучение	Устный опрос	ОПК-1.1. ОПК-1.7	менее 20	20-33	34-49	50-60
Промежуточная аттестация 9 семестр							
1-8	Подготовка к экзамену	Экзамен	ОПК-1.1. ОПК-1.7	менее 20	20-29	30-34	35-40
Всего баллов				менее 55	55-69	70-84	85-100

Текущий контроль успеваемости 10 семестр							
9	Расчет тепловой схемы АЭС	Расчетно-пояснительная записка и два чертежа А1; Защита КП	ОПК-1.1. ОПК-1.7	менее 29	30-59	60-96	97-100
Всего баллов				0-29	30-59	60-96	97-100

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 осуществляется по теоретическому материалу изученного раздела	Список вопросов
Экзамен (Эк)	Экзамен проводится по теоретическому материалу девятого семестра	Экзаменационные билеты
Курсовой проект	В десятом семестре студенты выполняют «Расчет тепловой схемы турбоустановки». Началом курсового проекта служат исходные данные, выданные в задании. В течение семестра проводится проверка этапов расчета. В конце семестра студенты защищают выполненный курсовой проект, отвечая на вопросы преподавателя по методике расчета тепловой схемы и выполненным чертежам.	Расчетно-пояснительная записка и два чертежа А1; Защита КП

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Устный опрос Расчетная записка и два чертежа (зачет)
----------------------------------	---

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Примерные вопросы для устного опроса в 9-ом семестре</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ</p> <p style="text-align: center;">для выполнения курсовой работы по дисциплине «Атомные электрические станции»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать принципиальную тепловую схему (ПТС) турбоустановки (т/у) <u>К-1000-5,9/25-2</u> <ol style="list-style-type: none"> а) изучить ПТС т/у; б) составить таблицу параметров воды и пара; в) определить температуру и энтальпию пара в отборах турбины по i_s – диаграмме; г) составить уравнения теплового и материального баланса вспомогательного теплообменного оборудования т/у и определить расходы пара на них; д) составить уравнение материального баланса конденсатора и проверить правильность расчета ПТС; е) определить энергетические показатели турбоустановки. 2. Оформить расчет ПТС в виде расчетно-пояснительной записки. 3. Начертить развернутую тепловую схему (РТС) турбоустановки. 4. Начертить схему уплотнений турбины. <p style="text-align: center;">ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Мощность турбины, МВт</td> <td style="text-align: right;">1114</td> </tr> <tr> <td>Давление острого пара P_0, МПа</td> <td style="text-align: right;">5,88</td> </tr> <tr> <td>Температура острого пара t_0, °С</td> <td style="text-align: right;">274,3</td> </tr> <tr> <td>Давление промежуточного перегрева P_{III}, МПа</td> <td style="text-align: right;">1,14</td> </tr> <tr> <td>Температура промежуточного перегрева t_{III}, °С</td> <td style="text-align: right;">250</td> </tr> <tr> <td>Расход острого пара D_0, кг/с</td> <td style="text-align: right;">1761</td> </tr> <tr> <td>Температура питательной воды $t_{пв}$, °С</td> <td style="text-align: right;">220</td> </tr> <tr> <td>Теплофикационная нагрузка Q_T, МВт</td> <td style="text-align: right;">120</td> </tr> <tr> <td>Давление в деаэраторе питательной воды $P_{дпв}$, МПа</td> <td style="text-align: right;">0,69</td> </tr> <tr> <td>Давление в конденсаторе P_K, кПа</td> <td style="text-align: right;">3,7</td> </tr> </table> <p>Преподаватель: доцент кафедры ТЭС А.Ш. НИЗАМОВА Студент гр.</p>	Мощность турбины, МВт	1114	Давление острого пара P_0 , МПа	5,88	Температура острого пара t_0 , °С	274,3	Давление промежуточного перегрева P_{III} , МПа	1,14	Температура промежуточного перегрева t_{III} , °С	250	Расход острого пара D_0 , кг/с	1761	Температура питательной воды $t_{пв}$, °С	220	Теплофикационная нагрузка Q_T , МВт	120	Давление в деаэраторе питательной воды $P_{дпв}$, МПа	0,69	Давление в конденсаторе P_K , кПа	3,7
Мощность турбины, МВт	1114																				
Давление острого пара P_0 , МПа	5,88																				
Температура острого пара t_0 , °С	274,3																				
Давление промежуточного перегрева P_{III} , МПа	1,14																				
Температура промежуточного перегрева t_{III} , °С	250																				
Расход острого пара D_0 , кг/с	1761																				
Температура питательной воды $t_{пв}$, °С	220																				
Теплофикационная нагрузка Q_T , МВт	120																				
Давление в деаэраторе питательной воды $P_{дпв}$, МПа	0,69																				
Давление в конденсаторе P_K , кПа	3,7																				

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Устный опрос в 9-м семестре: по сумме баллов высокий уровень 54-60 баллов, средний уровень 34-53 баллов, ниже среднего 20-33 балла, низкий – менее 19 баллов
	Курсовой проект в 10-м семестре: по сумме баллов текущего контроля курсового проектирования: высокий уровень 97-100 баллов , средний 60-96, ниже среднего 30-59, низкий 0–29.

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
----------------------------------	---------

Представление
и содержание
оценочных
материалов

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт теплоэнергетики

Кафедра ТЭС

Дисциплина «Атомные электрические станции»

Билет № 1

1. Назовите и охарактеризуйте показатели тепловой экономичности конденсационных атомных электростанций.

2. Схема включения деаэрационной установки в схему турбоустановки

3. Задача.

Утверждаю:

Зав. кафедрой ТЭС

Н.Д. Чичирова

« _____ » _____ 202 г.

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт теплоэнергетики

Кафедра ТЭС

Дисциплина «Атомные электрические станции»

Билет № 2

1. Типы атомных электростанций и их основное технологическое оборудование.

2. Деаэрация конденсата в смешивающих подогревателях.

3. Задача.

Утверждаю:

Зав. кафедрой ТЭС

Н.Д. Чичирова

« _____ » _____ 202 г.

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт теплоэнергетики

Кафедра ТЭС

Дисциплина «Атомные электрические станции»

Билет № 3

1. Назначение системы технического водоснабжения.

2. Определение расхода ядерного горючего.

3. Задача.

Утверждаю:

Зав. кафедрой ТЭС

Н.Д. Чичирова

« _____ » _____ 202 г.

	<p style="text-align: center;">КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Институт теплоэнергетики Кафедра ТЭС Дисциплина «Атомные электрические станции»</p> <p style="text-align: center;">Билет № 4</p> <p>1.Схемы включения испарительных установок.. 2.Назначение вентиляционных установок АЭС 3. Задача.</p> <p>Утверждаю: Зав. кафедрой ТЭС Н.Д.Чичирова</p> <p>« _____ » _____ 202 г.</p> <p style="text-align: center;">КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Институт теплоэнергетики Кафедра ТЭС Дисциплина «Атомные электрические станции»</p> <p style="text-align: center;">Билет № 5</p> <p>1.Компоновка главного здания АЭС с водным теплоносителем. 2.Роль парогенераторных установок в системе АЭС и выбор их параметров и конструкций.. 3. Задача.</p> <p>Утверждаю: Зав. кафедрой ТЭС Н.Д.Чичирова</p> <p>« _____ » _____ 202 г.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Сумма текущего контроля и промежуточной аттестации 55-69 баллов – удовлетворительно, 70-84 балла – хорошо, 85-100 баллов – отлично