



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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

 Н.Д. Чичирова

«21» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование атомных электрических станций

Специальность:	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Специализация:	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Квалификация	специалист

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ специалитет по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 154)

Программу разработала:
доцент, к.т.н.  Закирова И. А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Атомные и тепловые электрические станции, протокол №21-20/21 от 18.06.2021

Зав. кафедрой  Чичирова Н. Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Атомные и тепловые электрические станции, протокол №21-20/21 от 18.06.2021

Зав. кафедрой  Чичирова Н. Д.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/21 от 21.06.2021

Зам. директора института Теплоэнергетики  Власов С. М.

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики № 05/21 от 21.06.2021

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Проектирование атомных электрических станций» является формирование базовых знаний студентов в области проектирования атомных электрических станций и теплоэнергетических систем и установок различного назначения, обучения принципам и методам проектирования атомных электрических станций и отдельных систем на основе теоретических знаний, ознакомление со стандартами, нормами и правилами проектирования, действующими требованиями к составу и содержанию проектной документации, методическим основам и принципам построения технологических схем, принципам и методам понятия компоновочных решений при проектировании атомных электрических станций.

Задачи освоения дисциплины: получение знаний, сформировать умения и навыки, позволяющие успешно пройти итоговую государственную аттестацию.

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 готовность к разработке проектов атомных станций и их систем, оборудования, узлов и элементов аппаратов с использованием современных средств проектирования и моделирования	ПК-1.1 Способность разрабатывать проекты элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций с использованием современных средств проектирования и моделирования	<i>Знать:</i> стадии и этапы проектирования АЭС, программные средства автоматизации проектирования <i>Уметь:</i> использовать программные средства автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций <i>Владеть:</i> навыками использования программных средств автоматизации проектирования при разработке проекты элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций
	ПК-1.2 Способность выбирать и обосновывать инженерно-технические и организационные	<i>Знать:</i> требования к составу и содержанию проектной документации, методическим основам и принципам построения технологических схем, принципам и методам понятия компоновочных решений при проектировании атомных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
	решения в области проектирования элементов и систем атомных электрических станций, с учетом влияния различных факторов, имеющихся ресурсов и ограничений, для достижения целей и задач проектов	электрических станций <i>Уметь:</i> выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования <i>Владеть:</i> навыками внесения изменений в разработанную документацию, сдачи проектной документации в архив, ведения авторского надзора по своим проектным решениям, оформления расчетов, чертежей и пояснительной записки

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование атомных электрических станций» относится к 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.
	Тепломассообмен в ядерных энергетических установках	
	Теплогидравлические процессы в ядерных реакторах	
	Паровые турбины атомных электрических станций	
	Проектирование и эксплуатация систем и вспомогательного оборудования ядерных энергетических установок	
	Теоретическая механика	
	Механика	Атомные электрические станции
	Техническая термодинамика	Режимы работы и эксплуатация ядерных энергетических установок
	Механика жидкостей и газов	Обеспечение надежности атомных электрических станций
	Инженерное геометрическое моделирование	Применение неорганических материалов для обеспечения безопасной эксплуатации АЭС
	Материаловедение	Строительство и монтаж атомных

		электрических станций
	Проектная деятельность в ядерной энергетике	
	Решение инженерных задач в ядерной энергетике	
	Основы ядерной энергетики	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные законы механики, виды механизмов, их классификацию и области применения;

- технологические схемы производства электрической и тепловой энергии;

- номенклатуру материалов, применяемых в ядерной энергетике, их структуру и основные свойства, атомно-кристаллическое строение металлов, фазово-структурный состав сплавов, типовые диаграммы состояния, свойства железа и сплавов на его основе;

уметь:

- рассчитывать передаваемые тепловые потоки;
- составлять тепловые и материальные балансы для энергетических установок с различными циклами;

- рассчитывать тепловые схемы паросиловых циклов;

- проводить гидравлический расчет трубопроводов;

- рассчитывать показатели экономичности турбины и турбоустановки;

владеть:

- выбора теплоэнергетического оборудования;

- технико-экономического сравнения вариантов при проектировании оборудования и тепловых схем;

- проведения типовых гидродинамических расчетов тепломеханического оборудования и трубопроводов;

- анализа тепловых схем паротурбинных установок АЭС;

- проектирования принципиальных тепловых схем электростанций.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 40 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 час., занятия практического типа 16 час., групповые и индивидуальные консультации час., прием экзамена (КПА) - час., самостоятельная работа обучающегося 32 часа. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	40	40
Лекции (Лек)	24	24
Практические занятия (Пр)	16	16
Консультации (Конс)		
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	32	32
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамена	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Э	Э

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.	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Особенности инженерного оборудования	8	4	4			8				ПК-1.1 - З1, У1, В1, ПК-1.2 - З1, У1, В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	К		20
2. Планировочные и конструктивные	8	14	12			12				ПК-1.1 - З1, У1, В1,	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5,	К		20

решения зданий АЭС										ПК-1.2 - 31, У1, В1	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5			
3. Вывод АЭС из эксплуатации	8	6				12				ПК-1.1 - 31, У1, В1, ПК-1.2 - 31, У1, В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	К		20
Промежуточная аттестация	8	24	16			32	36						Э	40
ИТОГО		24	16			32	36		108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Инженерные системы АЭС. Системы спецвентиляции, спецканализации, система удаления и хранения радиоактивных отходов, их особенности и требования к выполнению.	4
2	Выбор площадок для строительства. Основные критерии и требования к выбору.	4
3	Генеральные планы АЭС. Типовые генеральные планы АЭС различного типа. Общие черты и различия в компоновке зданий и сооружений.	6
4	Концепции проектирования. Системы безопасности, особенности проектирования радиационной защиты.	4
5	Проектирование с учетом вывода АЭС из эксплуатации. Проблема вывода из эксплуатации, подходы и варианты вывода, проектирование АЭС нового поколения.	6
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Основное оборудование АЭС	4
2	Современные средства проектирования	4
3	Основные команды и методы построения моделей	4
4	Проектирование пластинчатого теплообменника	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом.

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер п/п дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с вопросами особенностей инженерного оборудования АЭС	2
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с вопросами особенностей инженерного оборудования АЭС	6
3	Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные планировкой зданий АЭС и конструктивными решениями	4
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные планировкой зданий АЭС и конструктивными решениями	8
5	Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные проектированием АЭС с учетом последующего вывода из эксплуатации	4
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные проектированием АЭС с учетом последующего вывода из эксплуатации	8
Всего			32

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии – лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов, а также современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков работы с компьютерными тренажёрами, навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

В образовательном процессе используются:

- Дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL:// lms.kgeu.ru/;
- Электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах

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 обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине, проводится в виде устных и (или) письменных коллоквиумов, контроля выполнения самостоятельной работы обучающихся.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно по билетам. На экзамен выносятся теоретические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

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	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 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
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		стадии и этапы проектирования АЭС, программные средства автоматизации проектирования	В полном объеме знает стадии и этапы проектирования АЭС, программные средства автоматизации проектирования	Достаточно полно знает стадии и этапы проектирования АЭС, программные средства автоматизации проектирования	Плохо знает стадии и этапы проектирования АЭС, программные средства автоматизации проектирования	Не знает стадии и этапы проектирования АЭС, программные средства автоматизации проектирования
		уметь:				
		использовать	Свободно	Умеет	Слабо	Не умеет

		программные средства автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций	использует программные средства автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций	использовать программные средства автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций	ориентируется в использовании программные средства автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций	использовать программные средства автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций
		владеть:				
		навыками использования программных средств автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций	Свободно и в полном объеме владеет навыками использования программных средств автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций	Достаточно полно владеет навыками использования программных средств автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций	Слабо владеет навыками использования программных средств автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций	Не владеет навыками использования программных средств автоматизации проектирования при разработке проектов элементов технологических схем, оборудования и систем атомных электрических станций
	ПК-1.2	знать:				
		требования к составу и содержанию проектной документации, методическим	В полном объеме знает требования к составу и содержанию	Достаточно полно знает требования к составу и	Плохо знает требования к составу и содержанию	Не знает требования к составу и содержанию

		основам и принципам построения технологических схем, принципам и методам понятия компоновочных решений при проектировании атомных электрических станций	ю проектной документации, методическим основам и принципам построения технологических схем, принципам и методам понятия компоновочных решений при проектировании атомных электрических станций	содержанию проектной документации, методическим основам и принципам построения технологических схем, принципам и методам понятия компоновочных решений при проектировании атомных электрических станций	проектной документации, методическим основам и принципам построения технологических схем, принципам и методам понятия компоновочных решений при проектировании атомных электрических станций	проектной документации, методическим основам и принципам построения технологических схем, принципам и методам понятия компоновочных решений при проектировании атомных электрических станций
		уметь:				
		выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Свободно выполняет чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию	Умеет выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию	Слабо ориентируется в умении выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию	Не умеет выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию

			цию, выполнять необходим ые расчеты с использова нием стандартн ых средств автоматиза ции проектиров ания	ию, выполнять необходим ые расчеты с использова нием стандартны х средств автоматиза ции проектиров ания	на проектную документац ию, выполнять необходим ые расчеты с использова нием стандартны х средств автоматиза ции проектиров ания	цию, выполнять необходим ые расчеты с использов анием стандартн ых средств автоматиза ции проектиро вания
		владеть:				
		навыками внесения изменений в разработанную документацию, сдачи проектной документации в архив, ведения авторского надзора по своим проектным решениям, оформления расчетов, чертежей и пояснительной записки	Свободно и в полном объеме владеет навыками внесения изменений в разработан ную документа цию, сдачи проектной документа ции в архив, ведения авторского надзора по своим проектным решениям, оформлени я расчетов, чертежей и пояснитель ной записки	Достаточно полно владеет навыками внесения изменений в разработан ную документац ию, сдачи проектной документац ии в архив, ведения авторского надзора по своим проектным решениям, оформлени я расчетов, чертежей и пояснитель ной записки	Слабо владеет навыками внесения изменений в разработан ную документац ию, сдачи проектной документац ии в архив, ведения авторского надзора по своим проектным решениям, оформлени я расчетов, чертежей и пояснитель ной записки	Не владеет навыками внесения изменений в разработан ную документа цию, сдачи проектной документа ции в архив, ведения авторского надзора по своим проектным решениям, оформлен ия расчетов, чертежей и пояснител ьной записки

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 «Тепловые электрические станции» 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	учебное пособие	М., Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011782.html	
2	Стерман Л.С., Лавыгин В.М., Тишин С.Г.	Тепловые и атомные электрические станции	Учебник для вузов	М., Издательский дом МЭИ	2020	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014196.html	

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	Проскуряко в К. Н.	Ядерные энергетические установки	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97853830012697.html	1
2	Габараев Б.А., Смирнов Ю.Б., Черепнин Ю.С	Атомная энергетика XXI века	учебное пособие	М., Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012079.html	
3	Нигматулин И. Н., Нигматулин Б. И.	Ядерные энергетические установки	учебник для вузов	М.: Энергоатомиздат	1986		26
4	Маргулова Т.Х.	Атомные электрические станции	учебник для вузов	М.: Энергоиздат	1982		12

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/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata
2	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
4	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
5	Платформа SpringerLink	www.link.springer.com	www.link.springer.com
6	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
7	КиберЛенинка	https://cyberleninka.ru	https://cyberleninka.ru/
8	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
9	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	zbmath.org

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного	ЗАО "СофтЛайнТрейд"

		моделирования	№33659/KZN12 от 04. 05 2012 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

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	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	моноблок (9 шт.), комплект интерактивный (проектор, доска интерактивная)
2	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
4	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, моноблок, телевизор, учебный макет Нижнекамской ТЭЦ, компьютер в комплекте с монитором
5	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная

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. 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.

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«___» _____
20___ г., протокол № _____

Зав.кафедрой _____

Подпись, дата

Н.Д. Чичирова

Программа одобрена методическим советом института _____
«___» _____ 20___ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

*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

Проектирование атомных электрических станций

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

г. Казань, 2021

РЕЦЕНЗИЯ
на оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Проектирование атомных электрических станций»

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование атомных электрических станций».

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

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1.1. Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

1.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

1.3. Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

1.4. Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствуют требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

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

Председатель УМС

 **Н.Д. Чичирова**

Рецензент

Дорохович С.Л., главный инженер ООО ЭНИМЦ «Моделирующие системы», к.т.н.
(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень) М.П.

Дата: 23.06.2021



Оценочные материалы по дисциплине «Проектирование атомных электрических станций» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

ПК-1 готовность к разработке проектов атомных станций и их систем, оборудования, узлов и элементов аппаратов с использованием современных средств проектирования и моделирования.

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: коллоквиум.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 8 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

1. Технологическая карта

Семестр 8

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Изучение теоретическо го материала, подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум	ПК-1.1, ПК-1.2	менее 30	30-39	40-49	50-60
Всего баллов				менее 30	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
2	Подготовка к экзамену	Экзамен	ПК-1.1, ПК-1.2	менее25	25-30	30-35	35-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

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
Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Комплект билетов и (или) список вопросов
Экзамен (Э)	Средство проверки знаний обучающегося по дисциплине	Комплект билетов

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Коллоквиум (К)
Представление и содержание оценочных материалов	Студенты в течение семестра должны сдать коллоквиум. Коллоквиум оценивается набором определенного количества баллов. Примерный перечень вопросов к коллоквиуму: 1. Каковы основные требования к работе АЭС? 2. К какому типу электростанций по виду отпускаемой энергии относятся АЭС? 3. Как происходит процесс преобразования энергии на АЭС? 4. Как классифицируются электростанции по степени загрузки? К какому типу электростанций по этому признаку относятся АЭС? 5. Как выбираются начальные параметры пара? 6. Какие факторы влияют на выбор конечных параметров пара? 7. Каков порядок выбора площадки строительства АЭС. 8. Что такое генеральный план АЭС? Что показывается на генеральном плане? 9. Каков порядок составления генерального плана АЭС? Каковы основные требования к генеральному плану? 10. Какова структура главного здания АЭС?
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Высокий уровень 50-60 баллов, средний уровень 40-49 баллов, ниже среднего 30-39 балла, низкий – менее 30 баллов

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен (Э)
Представление и содержание оценочных материалов	Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно (при необходимости, с устным собеседованием). Экзаменационные билеты содержат не менее двух вопросов (при необходимости, с расшифровкой по пунктам). Пример типовых экзаменационных билетов: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ <i>Дисциплина «Проектирование атомных электрических станций»</i> ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 1. Особенности компоновки главного корпуса АЭС с реактором ВВЭР. 2. Состав проектной документации. <i>Утверждаю:</i> Зав. кафедрой ТЭС _____ Н. Д. Чичирова (подпись) " ____ " _____ 20 ____ г. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ <i>Дисциплина «Проектирование атомных электрических станций»</i> ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2 1. Основные требования к компоновке сооружений АЭС. 2. Порядок разработки проектной документации. <i>Утверждаю:</i> Зав. кафедрой ТЭС _____ Н. Д. Чичирова (подпись) " ____ " _____ 20 ____ г.

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ <i>Дисциплина «Проектирование атомных электрических станций»</i> ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3 1. Требования к площадке строительства АЭС. 2. Стадии разработки проекта. <i>Утверждаю:</i> Зав. кафедрой ТЭС _____ Н. Д. Чичирова (подпись) " ____ " _____ 20__ г. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ <i>Дисциплина «Проектирование атомных электрических станций»</i> ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4 1. Генеральный план АЭС. 2. Содержание проектной документации. <i>Утверждаю:</i> Зав. кафедрой ТЭС _____ Н. Д. Чичирова (подпись) " ____ " _____ 20__ г. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ <i>Дисциплина «Проектирование атомных электрических станций»</i> ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5 1. Инженерные изыскания при выборе площадки строительства АЭС. 2. Виды и типы схем. <i>Утверждаю:</i> Зав. кафедрой ТЭС _____ Н. Д. Чичирова (подпись) " ____ " _____ 20__ г.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Баллы за ответ по экзаменационному билету выставляются в соответствии с п.5 РПД. Максимальное количество баллов за экзамен – 40 (по результатам ответа на экзаменационный билет)