



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

8 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

_____ Чичирова Н.Д.

« 21 » июня _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и управление ядерными энергетическими установками

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

доцент, к.т.н. _____ Ляпин А.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании 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 протокол № 05/21 от 21.06.2021

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Контроль и управление ядерными энергетическими установками» является получения знаний в области ядерно-физического контроля реакторов АЭС, теплотехнического контроля ЯЭУ, технологического радиационного контроля, изучение основных систем управления ЯЭУ и АЭС, а также технологических защит и блокировок, типовых исполнительных механизмов, средств контроля и управления.

Задачами освоения дисциплины являются:

- получение знаний в области автоматического регулирования энергоблоков АЭС, изучение автоматизированных систем управления ЯЭУ и АЭС, систем управления и защиты реактора;

- изучение принципов контроля мощности реакторов, внутриреакторного контроля, управления мощностью ядерного энергетического реактора.

- изучение принципов теплотехнического контроля ЯЭУ: Контроль теплогидравлических параметров и диагностика состояния ядерных энергетических установок;

- получение знаний в области обеспечения безопасности и надежности АЭС: ознакомление с общими требованиями к технологическим защитам теплоэнергетического оборудования энергоблока, изучение систем локализации аварий;

- изучение принципов функционирования типовых исполнительных механизмов, автоматизированных систем и программных комплексов, применяемых для контроля и управления ЯЭУ и АЭС;

- сформировать знания, умения и навыки, позволяющие успешно пройти государственную итоговую 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)
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-1.16 Умеет контролировать энерговыделение в ядерных реакторах, использовать органы управления и защиты ядерных реакторов	<i>Знать:</i> основные принципы теплотехнического контроля ЯЭУ, контроля теплогидравлических параметров работы оборудования энергоблоков АЭС и принципов управления ЯЭУ <i>Уметь:</i> контролировать энерговыделение в ядерных реакторах, использовать органы управления и защиты ядерных реакторов <i>Владеть:</i> навыками применения средств измерения, типовых исполнительных механизмов, автоматизированных систем и программных комплексов для организации контроля и управления ЯЭУ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Контроль и управление ядерными энергетическими установками» относится к обязательной части учебного плана по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Радиационная химия и радиационная безопасность ядерных энергетических установок Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Основы ядерной энергетики Кинетика ядерных реакторов Теплогидравлические процессы в ядерных реакторах Физика ядерных реакторов	Атомные электрические станции Нейтронно-физические реакторные измерения Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Радиационная химия и радиационная безопасность ядерных энергетических установок Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-2	Эксплуатация парогенераторов атомных электрических станций Эксплуатация теплообменного оборудования атомных электрических станций	Режимы работы и эксплуатация ядерных энергетических установок Режимы работы и эксплуатация паротурбинных установок атомных электрических станций Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3		Обеспечение надежности атомных электрических станций Ремонт и техническое обслуживание оборудования атомных электрических станций Испытание и наладка оборудования ядерных энергетических установок Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

- понимать процессы и принципы работы аппаратов и установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию.
- знать конструкцию различных типов ядерных реакторов атомных электрических станций.
- знать влияние различных факторов на кинетику реакторов с источником нейтронов, понимать условия и особенности взаимодействия нейтронов с ядерным топливом.
- знать условия, влияющие на выгорание ядерного топлива и причины отравления ядерных реакторов.
- уметь проводить физические и теплогидравлические расчеты ядерных реакторов разных типов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 37 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 32 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	37	37
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Лабораторные занятия (Лаб)		
Практические занятия (Пр)	16	16

Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	32	32
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

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						Итого
Раздел 1. Организация контроля параметров работы и процессов ядерных энергетических установок															
1. Ядерно-физический и теплофизический контроль на АЭС	8	6	4		2	6	2			6	ОПК-1.1 6 -31 ОПК-1.1 6 -У1 ОПК-1.1 6 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	КнТР	Экз	25
2. Технологический радиационный контроль и технологические защиты и блокировки	8	6	4			8				38	ОПК-1.1 6 -31 ОПК-1.1 6 -У1 ОПК-1.1 6 -В1	Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	КнТР	Экз	25
Раздел 2. Управление ядерными энергетическими установками															
3. Автоматизированные системы управления ЯЭУ и АЭС	8	6	4			8				20	ОПК-1.16 -31 ОПК-1.16 -У1 ОПК-1.16 -В1	Л1.2, Л2.1, Л2.2	КнТР	Экз	25

4. Эксплуатация средств и систем контроля и управления ЯЭУ	8	6	4		6			1	9	ОПК-1.16-31 ОПК-1.16-У1 ОПК-1.16-В1	Л1.2, Л2.1, Л2.2	КНТР	Экз	25
ИТОГО		24	16		2	28	2	35	1	108				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Ядерно-физический контроль: внутриреакторный контроль, контроль мощности реакторов АЭС	2
1	Теплотехнический контроль ЯЭУ, сигнализация	2
1	Контроль радиационной обстановки, технологический радиационный контроль	2
2	Технологические защиты и блокировки, аварийная защита реактора	2
2	Защиты, обеспечивающие аварийное охлаждение активной зоны реактора	2
2	Защита турбин, парогенераторов, циркуляционных насосов	2
3	Автоматизированные системы управления ЯЭУ, уровни иерархии АСУ	2
3	Регулирование нагрузки и давления пара в парогенераторах	2
3	Системы управления и защиты реакторов, системы контроля и управления нормальной эксплуатацией	2
4	Средства технического контроля ЯЭУ, аппаратура радиационного контроля	2
4	Функциональный состав средств контроля и управления для автоматизированных средств регулирования ЯЭУ. Задачи регулирования ЯЭУ в стационарных режимах и режимах пуска (останова)	2
4	Программные средства регулирования энергоблоков АЭС	2
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение качества процесса управления	4
2	Кинетика и управление ядерными реакторами	4
3	Управление мощностью реактора. Определение коэффициента преобразования передаточной функции реактора от уровня мощности	4
4	Система управления и защиты ядерной энергетической установки с реактором ВВЭР. Основные элементы. Режимы функционирования	4
Всего		16

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.
1	Самостоятельная работа студентов на тему " Контроль нейтронного потока в реакторе. Детектирование заряженных частиц и нейтронов"	Изучение теоретического материала	6
2	Самостоятельная работа студентов на тему " Технологические защиты теплоэнергетического оборудования энергоблока "	Изучение теоретического материала	6
3	Самостоятельная работа студентов на тему "Дистанционное и функционально-групповое управление"	Изучение теоретического материала	6
4	Самостоятельная работа студентов на тему " Ремонт устройств систем контроля и управления ЯЭУ. Техника безопасности в цехах и на территории АЭС при проведении ремонтных и профилактических работ"	Изучение теоретического материала	6
1-4	Подготовка обучающегося к контрольным работам по разделам (учебным модулям) дисциплины	Изучение теоретического материала	8
Итого			32

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Контроль и управление ядерными энергетическими установками» по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

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

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	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
	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	код индикатора достижения	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-1.16	Знать основные принципы теплотехнического контроля ЯЭУ, теплогидравлических параметров работы оборудования энергоблоков АЭС и принципов управления ЯЭУ	Знает основные принципы теплотехнического контроля ЯЭУ, теплогидравлических параметров работы оборудования энергоблоков АЭС и принципов управления ЯЭУ, при ответе не допускает ошибок.	Знает основные принципы теплотехнического контроля ЯЭУ, теплогидравлических параметров работы оборудования энергоблоков АЭС и принципов управления ЯЭУ, при ответе допускает несколько негрубых ошибок.	Плохо знает основные принципы теплотехнического контроля ЯЭУ, теплогидравлических параметров работы оборудования энергоблоков АЭС и принципов управления ЯЭУ, при ответе допускает множество негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, при ответе имеют допускает грубые ошибки.

Уметь				
контролировать энерговыделение в ядерных реакторах, использовать органы управления и защиты ядерных реакторов	Демонстрирует умение контролировать энерговыделение в ядерных реакторах, использовать органы управления и защиты ядерных реакторов, допускает ошибки	Демонстрирует умение контролировать энерговыделение в ядерных реакторах, использовать органы управления и защиты ядерных реакторов, допускает несколько	Демонстрирует умение контролировать энерговыделение в ядерных реакторах, использовать органы управления и защиты ядерных реакторов, допускает множество	При осуществлении контроля уровня энерговыделения в ядерных реакторах, допускает грубые ошибки.
Владеть				
навыками применения средств измерения, типовых исполнительных механизмов, автоматизированных систем и программных комплексов для организации контроля и управления ЯЭУ	Может без ошибок и недочетов продемонстрировать навыки применения средств измерения, типовых исполнительных механизмов, автоматизированных систем и программных комплексов для организации контроля и управления ЯЭУ.	При демонстрации навыков применения средств измерения, типовых исполнительных механизмов, автоматизированных систем и программных комплексов для организации контроля и управления ЯЭУ допускает несколько негрубых ошибок.	Демонстрирует минимальный набор навыков применения средств измерения, типовых исполнительных механизмов, автоматизированных систем и программных комплексов для организации контроля и управления ЯЭУ.	Не может продемонстрировать базовые навыки применения средств измерения, типовых исполнительных механизмов, автоматизированных систем и программных комплексов для организации контроля и управления ЯЭУ, допускает грубые 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	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013403.html	1
2	Проскурако в К. Н.	Ядерные энергетические установки	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97853830012697.html	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Шальман М. П.	Автоматизация крупных тепловых электростанций		М.: Энергия	1974		6
2	Шальман М. П.	Контроль и управление на атомных электростанциях		М.: Энергия	1979		5
3	Зорин В. М.	Атомные электростанции. Вводный курс	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2016	https://e.lanbook.com/book/72200	1
4	Тевлин С. А.	Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2008		5

5	Зорин В. М.	Атомные электростанции. Основной технологический процесс	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2008		25
6	Маргулова Т. Х.	Атомные электрические станции	Учебник для вузов	М.: Высш. шк.	1978		8
7	Нигматулин И.Н., Нигматулин Б. И.	Ядерные энергетические установки	Учебник для вузов	М.: Энергоатомиздат	1986		26
8	Лебедев В. А	Ядерные энергетические установки	Учебное пособие	СПб.: Лань	2021	https://e.lanbook.com/book/168856	

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	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata
2	Официальный сайт Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом" (Госкорпорация "Росатом")	https://www.rosatom.ru/	https://www.rosatom.ru/
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

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

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	договор №2011.25486 от 28.11.2011 лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
5	LMS Moodle	Современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/

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	Лекционные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная
2	Практические занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором

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

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

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://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.

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 разработчика _____, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена методическим советом института теплоэнергетики _____
протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

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**

Контроль и управление ядерными энергетическими установками

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

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Контроль и управление ядерными энергетическими установками»

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

Перечень формируемых компетенций: ОПК-1.16, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

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

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны 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 21.062021 г. протокол № 05/21

Председатель УМС

Н.Д. Чичирова

Оценочные материалы по дисциплине «Контроль и управление ядерными энергетическими установками» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

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: письменная контрольная работа, тестовые задания, расчетно-практическое задание, отработка предпусковых и пусковых режимов на тренажере-симуляторе.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 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 дисциплины	Вид СРС	Наименование 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							
1-4	Подготовка и прохождение обучающимся контрольных работ по разделам (учебным модулям) дисциплины	КнТР	ОПК-1.16	менее 35	35-39	40-49	50-60
Всего баллов				менее 35	35-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
1-4	Экзамен	Экзаменационные билеты	ОПК-1.16	менее 20	20-30	30-35	35-40
Итоговые баллы				менее 55	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
Письменная контрольная работа (КнТР)	Представляет собой теоретические вопросы и практические задания по пройденной теме. Практические задания представляют собой математические задачи на определение переменной величины	Варианты заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Письменная контрольная работа (КнТР)
Представление и содержание оценочных материалов	Оформляется в отдельной тетради. Выполняется по вариантам. Один вариант задания включает 3 теоретических вопроса, разного уровня сложности по различным темам дисциплины и одну практическую задачу, разбираемую на практическом занятии. Задание позволяет оценить теоретический уровень подготовки обучающегося.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Полные, правильные ответы на все 4 задания – 15 баллов; Наличие неточностей, негрубых ошибок снижают оценку по итогам проведения контрольной работы. Умение продемонстрировать базовые знания по темам дисциплины – 8 баллов.

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, выносимые на экзамен, представляют типовой экзаменационный пронумерованный по вариантам билет. Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса по различным темам дисциплины. На экзамене при решении задачи можно использовать калькулятор. Экзамен проводится письменно, на подготовку обучающемуся отводится время до 60 минут.</p> <p><u>Пример экзаменационных билетов для промежуточной аттестации:</u></p> <p>КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТЭ Кафедра ТЭС Дисциплина «Контроль и управление ядерными энергетическими установками»</p> <p>Билет №1</p> <p>1. Контроль мощности реактора. Основные положения и подходы к проведению. 2. Технологические защиты и блокировки на АЭС: Аварийная защита реактора.</p> <p>Утверждаю: Зав. кафедрой ТЭС Н.Д. Чичирова дата</p> <p>КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТЭ Кафедра ТЭС Дисциплина «Контроль и управление ядерными энергетическими установками»</p> <p>Билет №2</p> <p>1. Внутрореакторный контроль на АЭС. Основные положения и подходы к проведению. 2. Технологические защиты и блокировки на АЭС: Защиты, обеспечивающие аварийное охлаждение активной зоны реактора.</p> <p>Утверждаю: Зав. кафедрой ТЭС Н.Д. Чичирова дата</p> <p>КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТЭ Кафедра ТЭС Дисциплина «Контроль и управление ядерными энергетическими установками»</p> <p>Билет №3</p> <p>1. Теплотехнический контроль ядерных энергетических установок. 2. Технологические защиты и блокировки на АЭС: Защита главных циркуляционных насосов.</p> <p>Утверждаю: Зав. кафедрой ТЭС Н.Д. Чичирова дата</p>

