



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

9 28.04.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ Чичирова Н.Д.

« 21 » июня 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Применение неорганических материалов для обеспечения безопасной эксплуатации  
АЭС

Специальность 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и  
инжиниринг

Специализация Проектирование и эксплуатация атомных станций

Квалификация Специалист

г. Казань, 2021

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

Программу разработал(и):

доцент, к.х. н. \_\_\_\_\_ Сироткина Л.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия и водородная энергетика», протокол № 14 от 15.06.2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Чичириов А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Тепловые электрические станции», протокол № 21-20/21 от 18.06.21 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Чичирова Н.Д.

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

Зам. директора института Теплоэнергетики \_\_\_\_\_ Власов С.М.

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 21-20/21 от 18.06.2021

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Применение неорганических материалов для обеспечения безопасной эксплуатации АЭС» является получение знаний о строении и структуре различного класса материалов, о закономерностях изменения их свойств при различных их воздействиях.

Задачами дисциплины являются:

– изучение понятий о структуре и свойствах металлических и неметаллических, топливных материалов, используемых на атомных электрических станциях.

– освоение теоретических, инженерных вопросов разработки и функционирования ядерных материалов на предприятиях, организациях, эксплуатирующих ядерные реакторы.

– привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

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)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-3. Демонстрирует готовность участия в проведении ремонтов, обслуживания, испытаниях основного и вспомогательного оборудования атомных электрических в процессе монтажа, наладки, эксплуатации и исследовании их характеристик	ПК-3.1. Способен проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов реакторного отделения АЭС, анализировать их состояние и необходимость вывода в ремонт.	<i>Знать:</i> свойства ядерных материалов, используемых на атомных электрических станциях. <i>Уметь:</i> использовать современные методы исследования при решении поставленных задач. <i>Владеть:</i> осуществлять поиск информации по перспективным направлениям энергоматериаловедения.
	ПК-3.3. Способен обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску	<i>Знать:</i> закономерности изменения структуры и свойств материалов в физико-химических процессах. <i>Уметь:</i> применять базовые научно-технические знания для решения прикладных задач в области реакторного материаловедения. <i>Владеть:</i> осуществлять анализ информации по перспективным направлениям энергоматериаловедения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Применение неорганических материалов для обеспечения безопасной эксплуатации АЭС» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки учебного плана по направлению подготовки «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-3		Производственная практика (преддипломная)
ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), всего 144 часа, из которых 72 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа – 34 час., лабораторные работы – 24 час., самостоятельная работа обучающегося – 86 час., экзамен – 36 часов. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 14,4 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			9
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4	144	144
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>	2	72	72
Лекции (Лек)	0,94	34	34
Лабораторные работы (Лаб)	0,67	24	24
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	2,39	86	86
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	1	36	36
<b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>			Эк



Раздел 3. Коррозия реакторных материалов																
6. Изучение коррозионного процесса реакторных материалов	9	2		4						10	16	ПК-3.1, 31 ПК-3.1, у1  ПК-3.1, В1 ПК-3.3, 31 ПК-3.3, у1	Л2 о Л2 д	Тест ОЛР РЗз		10
Раздел 4. Современные конструкционные материалы в ядерной энергетике																
7. Конструкционные материалы в атомной энергетике	9	6		8						20	34	ПК-3.1, 31 ПК-3.1, у1  ПК-3.1, В1 ПК-3.3, 31 ПК-3.3, у1  ПК-3.3, В1	Л1 о Л2 о  Л3 о Л1 д Л2 д	МП ОЛР		10
8. Наноструктурные материалы в ядерной энергетике	9	2									2	ПК-3.1, 31 ПК-3.3, 31	Л3 о	Сбс МП		5
Раздел 5. Ядерное топливо и его совместимость с конструкционными материалами																
9. Требования к ядерному топливу	9	4									4	ПК-3.1, 31 ПК-3.3, 31	Л3 о	Сбс		5
Раздел 6. Обеспечение ядерной безопасности																
10. Техника безопасности технологии топливных соединений	9	2									2	ПК-3.1, 31 ПК-3.1, у1  ПК-3.1, В1 ПК-3.3, 31 ПК-3.3, у1  ПК-3.3, В1	Л3 о	Сбс		5
Промежуточная аттестация (экзамен)									36		36					40
Форма промежуточной											Эк					

аттестации														
<b>ИТОГО</b>	9	34		24		50		36		144			Э	100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Обзорная лекция «Строение вещества. Ядерные реакции»	4
2	Обзорная «Свойства металлов и их соединений»	4
3	Требования, предъявляемые к реакторным материалам	4
4	Технологические характеристики реакторных материалов	4
5	Процессы, протекающие в материалах при облучении	2
6	Коррозия реакторных материалов	2
7	Конструкционные материалы и их применение в ядерной энергетике	6
8	Применение наноматериалов в ядерной энергетике	2
9	Ядерное топливо	4
10	Техника безопасности технологии топливных соединений	2
<b>Всего</b>		<b>34</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Определение свойств атомов и веществ, связанных с их строением	4
2	Химия элементов и их соединений	4
3	Электрохимическая коррозия металлов	4
4	Сплавы. Термический анализ	8
5	Технология конструкционных материалов	4
<b>Всего</b>		<b>24</b>

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Изучение теории строения вещества, квантово-механической модели атома; теории химической связи. Решение расчетных задач по индивидуальному варианту.	10

2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе, тестированию	Изучение процессов облучения и характеристик реакторных материалов: жаропрочность, жаростойкость, радиационная стойкость и т.д.; решение задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе.	10
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Изучение процессов коррозии, подготовка к контрольной работе.	10
4	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Изучение диаграмм фазового состояния, построение диаграмм состояния различных типов задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе.	20
<b>Всего</b>			<b>50</b>

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде.

#### 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 или групповой опрос (устный или письменный), защиты лабораторных работ; контрольные работы, защиты презентаций, выполненных индивидуально или группой обучающихся; проведение тестирования (письменное или компьютерное).

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических заданий и 1 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 незначительными 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
ПК-3	ПК-3.1	знать:				
		свойства ядерных материалов, используемых на атомных электрических станциях.	Знает теоретические аспекты и экспериментально исследован материал в соответствии с программой; не делает ошибок.	Знает теоретические аспекты и экспериментально исследован материал в соответствии с программой; имеются недочеты.	Неполное знание теоретических аспектов. и экспериментально материал ов, делает много негрубых ошибок	Фрагментарное знание теоретических аспектов и экспериментального исследования материалов, делает грубые ошибки.
		уметь:				
		использовать современные методы исследования при решении поставленных задач.	Использует знание физико-химических методов для оптимизации и совершенствования технологических процессов, не делает ошибок	Использует знание физико-химических методов для оптимизации и совершенствования технологических процессов, имеются недочеты	Использует знание физико-химических методов для оптимизации и совершенствования технологических процессов, делает негрубые ошибки	Использует знание физико-химических методов для оптимизации и совершенствования технологических процессов, делает грубые ошибки
		владеть:				
		осуществлять поиск информации по перспективным направлениям энергоматериаловедения.	Навыками применения знаний свойств материалов в практической	Навыками применения знаний свойств материалов в практической	Навыками применения знаний свойств материалов в практической	Навыками и применения знаний свойств материалов в

			деятельно сти; без ошибок и недочетов	деятельно сти; есть недочеты	деятельно сти; есть негрубые ошибки	практиче ской деятельн ости; есть грубые ошибки
ПК-3.3	знать:					
	закономерности изменения структуры и свойств материалов в физико-химических процессах.	теории эксперим ентальног о исследова ния физико- химическ их систем; не делает ошибок	теории эксперим ентальног о исследова ния физико- химическ их систем; имеются недочеты	теории эксперим ентальног о исследова ния физико- химическ их систем; имеются негрубые ошибки	Не знает теории эксперим ентально го исследов ания физико- химическ их систем; имеются грубые ошибки	
	уметь:					
	применять базовые научно-технические знания для решения прикладных задач в области реакторного материаловедения.	анализиро вать измени е технологи ческих характери стик материал ов в зависимос ти от различ ных факторов; не допускает ошибок	анализиро вать измени е технологи ческих характери стик материал ов в зависимос ти от различ ных факторов; есть недочеты	анализиро вать измени е технологи ческих характери стик материал ов в зависимос ти от различ ных факторов; есть негрубые ошибки	анализир овать измени е технолог ических характери стик материал ов в зависимо сти от различ ных факторов ; есть грубые ошибки	
владеть:						
осуществлять анализ информации по перспективным направлениям энергоматериаловеден ия	Самостоя тельно осущест вляет поиск и анализ информац ии по поставлен ной проблеме, имеются замечания , которые	Самостоя тельно осущест вляет поиск и анализ информац ии по поставлен ной проблеме, имеются недочеты, которые	Самостоя тельно осущест вляет поиск и анализ информац ии по поставлен ной проблеме, имеются негрубые ошибки	Самостоя тельно не осущест вляет поиск и анализ информа ции по поставле нной проблеме , имеются грубые		

			устраняются	исправляются		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	Коровин Н.В.	Общая химия. Теория и задачи	Учебное пособие	СПб: Лань	2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/104946">https://e.lanbook.com/book/104946</a> – Режим доступа : по подписке	
2	Лучкин, Р. С.	Коррозия и защита металлических материалов (структурные и химические факторы)	учебное пособие	Тольятти : ТГУ	2017.	<a href="https://e.lanbook.com/book/139652">https://e.lanbook.com/book/139652</a> – Режим доступа : по подписке	
3	Габарев Б.А.	Атомная энергетика XXI века	учебное пособие 2-е изд. , перераб. и доп	Издательский дом МЭИ	2021	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014479.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014479.html</a> Режим доступа : по подписке	

## Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Табакин Е.М.	Изготовление сварных конструкций малогабаритных тонкостенных изделий активных зон	Учебное пособие	Тольятти: ТГУ	2011	<a href="https://e.lanbook.com/book/139644">https://e.lanbook.com/book/139644</a> – Режим доступа : по подписке	
2	Семенова И.В.	Коррозия и защита от коррозии	учебник	Физматлит	2006	—	5

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Правительства Российской Федерации	<a href="http://government.ru/">http://government.ru/</a>	По регистрации
2	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>	По регистрации

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим Доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	По регистрации
2	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	По регистрации

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание МТО	Реквизиты подтверждающих документов
1	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб-приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	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	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации	доска аудиторная, таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
3	Лабораторные работы	Учебная аудитория в учебной лаборатории	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические, химические реактивы, химическая стеклянная посуда, таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
		Учебная аудитория в учебной лаборатории	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические, химические реактивы, химическая стеклянная посуда, таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"

4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

## 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;

## Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1	3.1	16.04.2024	Структуру дисциплины читать в новой редакции (см. ниже)	Н.Д. Чичирова	С.О. Гапоненко

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			9
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	144
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*		72	72
АУДИТОРНАЯ РАБОТА		58	58
Лекции		34	34
Практические (семинарские) занятия			
Лабораторные работы		24	24
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		86	86
Проработка учебного материала		50	50
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Подготовка к промежуточной аттестации		36	36
Промежуточная аттестация:			Э
			-



*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



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**

**Применение неорганических материалов для обеспечения безопасной  
эксплуатации АЭС**

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

г. Казань, 2021

Оценочные материалы по дисциплине «Применение неорганических материалов для обеспечения безопасной эксплуатации АЭС» – комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции:

ПК-3. Демонстрирует готовность к участию в проведении ремонтов, обслуживания, испытаниях основного и вспомогательного оборудования атомных электрических в процессе монтажа, наладки, эксплуатации и исследовании их характеристик

ПК-3.1. Способен проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов реакторного отделения АЭС, анализировать их состояние и необходимость вывода в ремонт.

ПК-3.3. Способен обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску.

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: индивидуальный или групповой опрос (устно или письменно); защита лабораторных работ; презентаций, выполненных индивидуально или группой обучающихся; тестирование (письменно или с использованием компьютера); контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 курс, 9 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 9

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	
<b>Текущий контроль успеваемости</b>								
1	Изучение теоретического материала, подготовка к тесту, лабораторной работе и решению задач разного уровня сложности	Тест ОЛр РЗз	ПК 3.1	менее 3	3-3	4-4	5-6	
2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Тест ОЛр	ПК 3.1	менее 3	3-4	4-5	5-6	
3	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	КнтрР	ПК 3.1	менее 3	3-4	4-5	5-6	
4	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе и проведению, защите лабораторной работы	КнтрР ОЛр	ПК 3.1	менее 3	3-4	4-5	5-6	
5	Изучение теоретического материала, подготовка к собеседованию	Сбс	ПК 3.1	менее 3	3-4	4-5	5-6	
6	Изучение теоретического материала, подготовка к тесту, лабораторному занятию и решению задач	Тест ОЛр РЗз	ПК 3.1 ПК 3.3	менее 4	4-4	4-5	5-6	
7	Изучение теоретического			менее 4	4-4	4-5		

	материала, подготовка к лабораторному занятию; создание о мультимедийной презентации по темам раздела	Олр МП	ПК 3.1 ПК-3.3				5-6
8	Изучение теоретического материала, подготовка к собеседованию, создание мультимедийной презентации	Сбс МП	ПК 3.1	менее 4	4-4	4-5	5-6
9	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Сбс	ПК 3.1 ПК 3.3	менее 4	4-4	4-5	5-6
10	Изучение теоретического материала, подготовка к собеседованию	Сбс	ПК 3.1 ПК 3.3	менее 4	4-4	4-5	5-6
<b>Всего баллов</b>				<b>менее 35</b>	<b>35-39</b>	<b>40-49</b>	<b>50-60</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							
11	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	ПК 3.1 ПК 3.3	менее 20	20-29	30-35	35-40
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				незачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
<b>Текущий контроль успеваемости в 9 семестре</b>							
1-10	Изучение теоретического материала, подготовка к тесту, решению индивидуальных задач, лабораторных работ	Тест ОЛр РЗз КнтР Сбс МП	ПК 3.1 ПК 3.3	менее 19	20-33	34-53	54-60
<b>Промежуточная аттестация в 9 семестре</b>							
1-10	Подготовка к экзамену	Экзамен	ПК 3.1 ПК 3.3	менее 20	20-29	30-34	35-40
Всего баллов				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
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.	тест из 250 вопросов различной сложности

Отчет по лабораторной работе (ОЛр)	Лабораторная работа выполняется по методическим указаниям. Предполагает проведение опытов с химическими реактивами в специально оборудованной лаборатории. Для подготовки лабораторной работы студент должен предварительно проработать теоретический материал, уяснить цели и задачи работы, ознакомиться с методикой химического эксперимента. По результатам лабораторной работы оформляется отчет, который должен быть представлен к защите. При защите отчета студент должен четко изложить ход лабораторной работы, объяснить результаты выполненных опытов, делать выводы. Лабораторный практикум развивает у студента навыки научного эксперимента, исследовательский подход к изучению предмета, логическое химическое мышление.	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Контрольная работа (КнтрР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
Разноуровневые задачи и задания (РЗз)	Расчетные задания – набор задач по темам изучения разного уровня сложности. При оформлении задания записывается краткое ее условие, план решения, ссылки на теоретический материал и справочные данные, необходимые для решения задачи, приводится весь ход решения и все математические преобразования. Различают задачи и задания: репродуктивного, реконструктивного и творческого уровня.	Комплект заданий и задач
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест
Представление и содержание оценочных материалов	Тест из 250 вопросов различной сложности. Примеры тестовых заданий по разделу «Специальные главы химии»: 1. Соответствие между номером группы элементов в Периодической системе и общей формулой для их валентных электронов:

Общая формула валентных электронов

- 1)  $ns^2$
- 2)  $ns^2np^3$
- 3)  $(n-1)d^2ns^2$
- 4)  $ns^2np^6$

Номер группы

- а) V A
- б) II A
- в) III A
- г) VIII A
- д) IV B

2. Периодичность в изменении свойств простых веществ, образованных химическими элементами, а также форм и свойств их соединений зависит от:

- а) кислотно-основных характеристик веществ
- б) относительной атомной массы химического элемента
- в) числа электронов на внешнем слое электронной оболочки атома
- г) числа протонов в атоме

3. Соответствие соединений видам ковалентной связи между их атомами

- 1) полярная связь
- 2) неполярная связь

- а)  $Cl_2$
- б)  $HCl$
- в)  $NaCl$

4. Число электронов в атоме равно

- а) числу нейтронов
- б) числу протонов
- в) порядковому номеру элемента
- г) массовому числу

5. Заряд атома равен...

- а) числу протонов
- б) нулю
- в) числу электронов
- г) массовому числу

6. Установите соответствие между числом нейтронов в ядре и природой элемента:

1) $45n$	а) Fe
2) $61n$	б) Br
3) $30n$	в) Mg
4) $12n$	г) Ag
	д) Zn

Примеры тестовых заданий по разделам «Металлы. Соединения металлов»:

1. Распределение электронов по уровням атома щелочного металла:

1) 2; 8; 2 2)  $1s^2s^2p^3$  3) 2; 8; 1 4)  $1s$

2. В ряду  $Li$  -----  $Na$  -----  $K$  -----  $Rb$  -----  $Cs$  -----  $Fr$  самый легкий металл:

1)  $Li$  2)  $Na$  3)  $K$  4)  $Fr$

3. Все металлы кроме этого вещества в обычном состоянии твердые и имеют ряд общих свойств. Это вещество ...

- 1) Литий
- 2) Иттрий
- 3) Ртуть
- 4) Барий

4. Важнейшее свойство металлов изменять свою форму при ударе, прокатываться в тонкие листы и вытягиваться в проволоку называется

- 1) твердость
- 2) хрупкость
- 3) эластичность
- 4) пластичность

5. Эти вещества ковкие, пластичные и тягучие, тепло- и электропроводны

- 1) металлы
- 2) неметаллы
- 3) газы
- 4) летучие водородные соединения

6. Самым пластичным из драгоценных металлов является

- 1) серебро
- 2) родий
- 3) платина
- 4) золото

Примеры тестовых заданий по разделу «Коррозия реакторных материалов»:

1. Потенциал, устанавливающийся в условиях равновесия электродной реакции, называется:

- а) равновесным электродным потенциалом
- б) стандартным электродным потенциалом
- в) водородным электродным потенциалом
- г) условным электродным потенциалом

2. Химическая коррозия металлов

- а) процесс разрушения металла, не сопровождающийся возникновением электрического тока;
- б) процесс разрушения металла, сопровождающийся возникновением внутри системы электрического тока;
- в) процесс разрушения металла в жидкостях

3. Газовая коррозия

- а) коррозия металлических конструкций в морской воде
- б) коррозия нефтяных трубопроводов
- в) коррозия двигателей внутреннего сгорания
- г) коррозия металла в расплавленной сере

4. Электрохимическая коррозия характерна

- а) для сред, имеющих ионную проводимость
- б) для сред, не проводящих электрический ток
- в) для агрессивных газовых сред

5. Металлы, имеющие стандартные электродные потенциалы  $-2,925 \text{ В} \div -0,4 \text{ В}$  (Li, Rb, K, Ba, Ca, Fe ... до Cd)

- а) корродируют даже в нейтральных водных средах
- б) не подвергаются коррозии во всех средах, кроме кислых в присутствии сильных окислителей
- в) устойчивы в нейтральных и кислых средах в отсутствие окислителей
- г) не корродируют даже в нейтральных водных средах

6. Коррозия металлов с водородной деполяризацией протекает

- а) в кислой среде
- б) в нейтральной среде
- в) в щелочной среде

	<p>г) в агрессивной среде</p> <p><i>Тест по разделам содержат вопросы и заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники</i></p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Критериями оценки выполнения теста, согласно достигнутого уровня, являются:</p> <p><i>Высокий уровень:</i> Выполнено 91-100 % заданий – 2,5 балла.</p> <p><i>Средний уровень:</i> Выполнено 71-90 % заданий – 2 балла.</p> <p><i>Ниже среднего уровень:</i> Выполнено 50-70 % заданий – 1,5 балла.</p> <p><i>Низкий уровень:</i> Выполнено менее 50 % заданий – 1 балл.</p> <p><b>Количество баллов за ответы на тест: минимум – 1 б.</b></p> <p><b>Количество баллов за ответы на тест: максимум – 2,5 б.</b></p> <p><b>Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за тестовые вопросы по 3 разделам дисциплины в течение 9 семестра – 7,5 баллов.</b></p>

Наименование оценочного средства	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примеры разноуровневых задач и заданий по разделу «Специальные главы химии»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите молярную массу эквивалента серы в соединениях: <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{SO}_3</math>.</li> <li>2. Сколько протонов, нейтронов, электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 20, 51, 93? Напишите полные электронные формулы. Укажите валентные электроны, число неспаренных электронов.</li> <li>3. Напишите электронные формулы атомов серы и хрома. Укажите их валентные электроны. Являются ли они электронными аналогами? К какому семейству относятся эти элементы?</li> <li>4. Приведите характеристики ковалентной связи. Гибридизация</li> <li>5. Опишите молекулу воды с позиций МВС.</li> <li>6. Опишите молекулы воды с позиций ММО.</li> </ol> <p>Примеры разноуровневых задач и заданий по разделу «Коррозия реакторных материалов»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите процесс ржавления железа во влажной атмосфере. К какому типу коррозии - химической или электрохимической - относится этот процесс? Напишите уравнения соответствующих реакций.</li> <li>2. Опишите сущность процесса электрохимической коррозии. Почему в инертной атмосфере процесс коррозии протекает значительно медленнее, чем на воздухе?</li> <li>3. Катодным или анодным является свинцовое покрытие на железе? Составьте уравнения анодного и катодного процессов коррозии таких изделий при нарушении целостности покрытия во влажном воздухе.</li> <li>4. Охарактеризуйте анодный и катодный процессы при электро-химической коррозии. Какую роль играет атмосферный кислород в процессах</li> </ol>

	<p>коррозии?</p> <p>5. Объясните сущность процесса коррозии железа, покрытого цинком. Напишите соответствующие уравнения реакций.</p> <p>6. Почему химически чистое железо является более стойким против коррозии, чем техническое железо? Дайте мотивированный ответ.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение РЗЗ учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность выполнения РЗЗ.</li> <li>2. Владение алгоритмами решения типовых заданий, запланированными в рабочей программе дисциплины.</li> <li>3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</li> <li>5. Логичность и последовательность ответа.</li> <li>6. Демонстрация способности предлагать творческие варианты решения заданий.</li> </ol> <p>Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются:</p> <p><i>Высокий уровень:</i> Решение задачи приведено в полном объеме, без ошибок, изложение материала – грамотное, в определенной логической последовательности, точно используя химическую и математическую терминологию, символику – 2,5 балла.</p> <p><i>Средний уровень:</i> В решении задачи допущены небольшие пробелы, не искажившие содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя, допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов – 2 балла.</p> <p><i>Ниже среднего уровень:</i> неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала – 1,5 балла.</p> <p><i>Низкий уровень:</i> обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании формул, в рисунках, чертежах или графиках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. – 1 балл.</p> <p><b>Количество баллов за выполнение расчетных заданий: минимум – 1 б.</b> <b>Количество баллов за выполнение расчетных заданий: максимум – 2,5 б.</b> <b>Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за выполнение расчетных заданий по двум разделам дисциплины в течение 9 семестра – 5 баллов.</b></p>

Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе (ОЛр)
Представление и содержание оценочных материалов	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету. Задания к лабораторным работам по разделу «Специальные разделы химии»:

	<p>Лабораторная работа 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ознакомиться с правилами по технике безопасности и расписаться в журнале по технике безопасности (ТБ) при работе в химической лаборатории;</li> <li>2) выполнить эксперимент по определению показателя преломления</li> </ol> <p>Лабораторная работа 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ознакомиться с правилами по технике безопасности и расписаться в журнале по технике безопасности (ТБ) при работе в химической лаборатории;</li> <li>2) выполнить эксперимент по изучению свойств металлов</li> </ol> <p>Задания по разделу «Коррозия реакторных материалов»</p> <p>Лабораторная работа 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выполнить эксперимент по изучению контактной коррозии металлов и по исследованию методов защиты металлов;</li> <li>2) по данным опыта определить влияние природы контактирующих металлов на скорость коррозии железа, цинка;</li> <li>3) привести схемы изученных коррозионных элементов, указать продукты коррозии.</li> </ol> <p>Задания по разделу «Материалы, применяемые в реакторостроении»,</p> <p>Лабораторная работа 4-5.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) провести эксперимент в соответствии с его описанием и соблюдением техники безопасности, составить фазовые диаграммы двухкомпонентных систем.</li> </ol> <p>Задания по разделу «Современные конструкционные материалы в ядерной энергетике»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) провести эксперимент в соответствии с его описанием и соблюдением техники безопасности, записать наблюдения; объяснить результаты.</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение ОЛР учитываются следующие критерии:</p> <p>оформление отчетов по лабораторным работам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) название и номер лабораторной работы, дата выполнения;</li> <li>2) цель работы;</li> <li>3) оборудование и реактивы;</li> <li>4) теоретические положения;</li> <li>5) ход работы;</li> <li>6) обсуждение результатов эксперимента;</li> <li>7) выводы.</li> </ol> <p>Защита лабораторной работы включает опрос по теоретической и экспериментальной части работы.</p> <p><i>Высокий уровень:</i> выполнен химический эксперимент, с соблюдением правил техники безопасности, в отчете содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов.</p> <p><i>Средний уровень:</i> выполнен химический эксперимент, с соблюдением правил техники безопасности, в отчете содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балла.</p> <p><i>Ниже среднего уровень:</i> выполнен химический эксперимент, с соблюдением правил техники безопасности, в отчете содержание материала раскрыто неполно – 2</p>

	балла; <i>Низкий уровень:</i> выполнен химический эксперимент, но в отчете не раскрыто основное содержание учебного материала – 0,5 балла. <b>Количество баллов за выполнение лабораторных работ: минимум – 0,5 б.</b> <b>Количество баллов за выполнение лабораторной работы: максимум – 5 б.</b> <b>Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за выполнение лабораторных работ по 4 разделам дисциплины в течение 9 семестра – 25 баллов.</b>
--	--

Наименование оценочного средства	Собеседование (Сбс)
Представление и содержание оценочных материалов	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД. 1. Спектр изучения атомного реактора. 2. Механизм ползучести. 3. Классификация сталей. 4. Механизм упрочнения. 5. Коррозия сталей.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: <i>Высокий уровень:</i> Ответ на задаваемый вопрос – полный, развернутый, изложен грамотным языком с точным использованием терминологии, обучающийся реагирует на вопросы и способен поддерживать диалог – 2,5 балла. <i>Средний уровень:</i> в ответе на вопрос показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, ответ изложен грамотным языком, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии – 2 балла. <i>Ниже среднего уровень:</i> Ответ на поставленный вопрос - неполный, отмечена непоследовательность изложения материала, при ответе на вопрос имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии, при изложения материала есть негрубые лексико-грамматические ошибки –1,5 балла. <i>Низкий уровень:</i> При ответе не раскрыто основное содержание вопроса, путаница в изложении материала, допущены ошибки в определении понятий, полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения –1 балл. <b>Количество баллов за устные ответы на вопросы: минимум – 1 б.</b> <b>Количество баллов за устные ответы на вопросы я: максимум – 2,5 б.</b> <b>Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за устные ответы на вопросы по четырем разделам дисциплины в течение 9 семестра – 10 баллов.</b>

--	--

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Контрольная работа (КнР)</b>
Представление и содержание оценочных материалов	Комплект контрольных заданий по вариантам по теме «Требования, предъявляемые к реакторным материалам»: 1. Требования к материалам активной зоны. 2. Требования к материалам неактивной зоны. 3. Физические и технологические аспекты выбора материала.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: 1. Знание материала. 2. Последовательность изложения. 3. Уровень теоретического анализа.</p> <p>Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются:</p> <p><i>Высокий уровень:</i>          Ответ на задаваемый вопрос – полный, развернутый, изложен грамотным языком с точным использованием терминологии, обучающийся реагирует на вопросы и способен поддерживать диалог, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов.</p> <p><i>Средний уровень:</i>          в ответе на вопрос показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, ответ изложен грамотным языком, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии, содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла.</p> <p><i>Ниже среднего уровень:</i>          ответ на поставленный вопрос - неполный, отмечена непоследовательность изложения материала, при ответе на вопрос имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии, при изложении материала есть негрубые лексико-грамматические ошибки, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла.</p> <p><i>Низкий уровень:</i>          При ответе не раскрыто основное содержание вопроса, путаница в изложении материала, допущены ошибки в определении понятий, полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 1 балл.</p> <p><b>Количество баллов за контрольную работу: минимум – 1 б.</b>  <b>Количество баллов за контрольную работу: максимум –5 б.</b>  <b>Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за устные ответы на вопросы по одному разделу дисциплины в течение 9 семестра – 5 баллов.</b></p>

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Мультимедийная презентация (МП)</b>
---	--

Представление и содержание оценочных материалов	Темы презентаций: 1. Аустенитные хромоникелиевые стали 2. Бериллий и его соединения 3. Алюминий и его сплавы 4. Магний и его сплавы 5. Графит
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: <i>Высокий уровень:</i> содержание реферата раскрыто в полном объеме, материал изложен грамотным языком с точным использованием терминологии – 5 баллов <i>Средний уровень:</i> в реферате показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, последовательность изложения материала достаточно хорошо продумана, материал изложен грамотным языком, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии, показано умение делать обобщение, выводы – 4 балла. <i>Ниже среднего уровень:</i> содержание реферата раскрыто неполно, материал изложен верно, однако отмечена непоследовательность изложения материала, в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии –2-3 балла. <i>Низкий уровень:</i> в реферате не раскрыто основное содержание учебного материала, путаница в изложении материала, допущены ошибки в определении понятий, полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 1 балл. <b>Количество баллов за выполнение презентации: минимум – 3 б.</b> <b>Количество баллов за выполнение презентации: максимум – 7,5 б.</b> <b>Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за выполнение реферата по дисциплине в течение 9 семестра –7,5 балла.</b>

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями практического характера для проверки практических умений.</p> <p>Всего 25 экзаменационных билетов, содержащих по два задания</p> <p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материалы защиты</li> <li>2. Коррозия реакторных материалов</li> <li>3. Задача</li> </ol> <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материалы для топливных элементов</li> <li>2. Конструкционные материалы активной зоны</li> </ol>

	3. Задача
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 31 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 30 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p>Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p> <p>ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20</b></p> <p><b>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</b></p>