

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 08.09.2024 10:27:00

Уникальный программный ключ:

efd3ecd8bd183f7649d0e3a55c250cd86274dc7e79059b282689211dc408c1b6

## Аннотация рабочей программы по дисциплине

### «Химия новых функциональных материалов»

#### Цель преподавания дисциплины

Показать роль физических явлений, лежащих в основе применения различных современных функциональных материалов, а также их практической реализации в экспериментальных установках и действующих технических устройствах. В рамках курса студенты знакомятся как с физико-химическими свойствами различных современных функциональных материалов и материаловедческими аспектами их прикладного использования, так и с экспериментальными методами измерения их специфических свойств.

#### Задачи дисциплины

-приобретение знаний в области химии веществ, химической технологии и профессионального оборудования, используемых для создания новых функциональных материалов;

-приобретение навыков систематического подхода к решению физико-химических задач фундаментального и прикладного характера в области создания новых функциональных материалов в составе научного коллектива.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

#### Разделы дисциплины

Классификация материалов и основные принципы получения материалов

Материалы для термоэлектрических применений.

Материалы для термоэлектрических применений.

Материалы для твердотопливных элементов

Магнитные наночастицы


Материалы с памятью формы

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич  
Должность: декан ЕНФ  
Дата подписания: 13.09.2022 16:38:43  
Уникальный программный ключ:  
efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
естественно-научного  
(наименование ф-та полностью)

  
П.А. Ряполов  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 2 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия новых функциональных материалов  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 04.04.01 Химия  
(цифр и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Фундаментальная и прикладная химия  
веществ и материалов»  
(наименование направленности (профиля, специализации))

форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистро направлению подготовки (специальности) 04.04.01 Химия на основании учебного плана ОПОП ВО 04.04.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «23» 03 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.04.01 Химия, направленность (профиль) «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 16

«24» 06 2019 г. (наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кувардин Н.В.

Разработчик программы

к.х.н., доцент О. Буркина Буркина О.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии протокол № 7 «25» 2019г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кувардин Н.В.

Директор научной библиотеки В. Макаровская Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.04.01 Химия, направленность (профиль) «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25.02» 2020г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 13 «26» 06 2020г. (наименование кафедры, дата, номер протокола)

\*Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н. В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.04.01 Химия, направленность (профиль) «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26.02» 2021г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 11 «06» 2021г. (наименование кафедры, дата, номер протокола), пр. № 13

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н. В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.04.01 Химия, направленность (профиль) «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии протокол № 14 «18» 06 2022г. (наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н. В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № 9 «27» 20 20 на заседании кафедры ФХ и ХТ «28» 06 20 20 г., протокол № 13

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

 Н.В. Кудачин

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

**1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

**1.1 Цель дисциплины**

Показать роль физических явлений, лежащих в основе применения различных современных функциональных материалов, а также их практической реализации в экспериментальных установках и действующих технических устройствах. В рамках курса студенты знакомятся как с физико-химическими свойствами различных современных функциональных материалов и материаловедческими аспектами их прикладного использования, так и с экспериментальными методами измерения их специфических свойств

**1.2 Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины является:

- приобретение знаний в области химии веществ, химической технологии и профессионального оборудования, используемых для создания новых функциональных материалов;
- приобретение навыков систематического подхода к решению физико-химических задач фундаментального и прикладного характера в области создания новых функциональных материалов в составе научного коллектива.

**1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.1</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Знать:</b> -методы выявления составляющих проблемной ситуации и поиска связей между ними;</p> <p><b>Уметь:</b> -анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками выявления составляющих проблемной ситуации и связи между ними</p>
		<b>УК-1.3</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<p><b>Знать:</b> -надежные источники информации;</p> <p>-методы оценки надежности источников информации;</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>-методы работы с противоречивой информацией из разных источников;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-оценивать надежность источников информации;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками работы с источниками информации разной надежности, в том числе с противоречивой информацией</p>
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p><b>Знать:</b></p> <p>-методы управления при реализации проекта научным коллективом;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками формулирования проектной задачи и способов её реализации.</p>
		УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости	<p><b>Знать:</b></p> <p>-методы планирования ресурсов, в том числе с учетом их заменимости, для осуществления проекта;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-планировать необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости, для осуществления проекта;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости, для осуществления проекта.</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		<b>УК-2.5</b> Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы проведения мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонений;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять мониторинг хода реализации проекта;</li> <li>-корректировать отклонения в ходе реализации проекта;</li> <li>-уточнять зоны ответственности участников проекта</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками мониторинга хода реализации проекта;</li> <li>-корректировкой отклонения в ходе реализации проекта;</li> <li>-определения зоны ответственности участников проекта</li> </ul>
<b>ОПК-2</b>	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-2.1</b> Выполняет анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-способы проведения анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проводить анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ</li> </ul>
<b>ОПК-3</b>	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач	<b>ОПК-3.1</b> Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирова-	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, мо-</li> </ul>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
	профессиональной деятельности	ния свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	делирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием <b>Уметь:</b> -использовать вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием; <b>Владеть:</b> -навыками обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием с помощью вычислительных методов.

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Химия новых функциональных материалов» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 04.04.01.Химия, направленность (профиль) «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	26,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	81,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1



Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в химию функциональных материалов	Основные термины. Вещества, фазы, дефекты. Точечные, протяженные, нульмерные, одномерные, линейные, двумерные, трехмерные, объемные дефекты. Плоскости кристаллографического сдвига. Дислокации. Дефекты упаковки. Типы межкристаллитных границ. Понятие топомеханической памяти. Материал. Уравнение состояния точечных дефектов. Типы и обозначения точечных дефектов. Кластер Коха в вюстите. Ассоциаты дефектов типа «расщепленных (или гантелевидных) междоузлий». Метод аппроксимации Броуэра. Построение диаграмм, описывающих свойства дефектных кристаллов в зависимости от концентрации летучего компонента или температуры.
2	Материалы	Типы материалов, максимально приближенных к равновесному или неравновесному состоянию. Зависимость свойств материала от способа его получения. Фазовые диаграммы и диаграммы типа ТТТ и ССТ. Отжиги первого и второго рода. Диаграммы изотермического превращения аустенита. Мартенситное преобразование. Зависимость микроструктура стали от способа ее термообработки. Открытые системы и диссипативные структуры. Флуктуация. Бифуркация. Временная, пространственная и пространственно-временная типы самоорганизации. Ячейки Беннара. Реакций относится реакция Белоусова-Жаботинского. Принцип Кюри. Самообразующиеся упорядоченные структуры. Основные стадии создания материалов и устройств на их основе.
3	Классификация материалов и основные принципы получения материалов	Углеродные, пористые, конструкционные, сенсорные, гибридные, оптические, магнитные, электрические, теплофизические материалы, наноматериалы, биоматериалы, суперионники.
4	Материалы для термоэлектрических применений.	Явление термоэлектричества. Эффект Зеебека и эффект Пельтье. Явление термоЭДС. Механизмы термоЭДС: фонное увлечение и тепловая диффузия. Знак термоЭДС. ТермоЭДС в различных материалах. Теоретические основы работы термоэлектрического элемента. Уравнение

1	2	3
4	Материалы для термоэлектрических применений.	холодопроизводительности. Основные параметры термоэлектрических преобразователей. Фактор мощности. Коэффициент термоэлектрической эффективности. Принцип действия термоэлектрических элементов. Термоэлектрические модули. Коммерческие термоэлектрические материалы. Клатраты. Наноблочные оксиды. Термоэлектрические сверхрешетки.
5	Материалы для твердотопливных элементов	Твердотопливные элементы. Принцип действия топливных элементов. Классификация топливных элементов. Физические свойства керамических материалов для твердотопливных элементов.
6	Магнитные наночастицы	Классификация наночастиц и материалов на их основе. Методы получения магнитных наночастиц и наноматериалов. Методы стабилизации наночастиц. Материалы, содержащие магнитные наночастицы. Магнитные наночастицы в биологических объектах. Магнитные свойства наночастиц. Исследование магнитных свойств наночастиц: Мессбауэровская спектроскопия магнитных наночастиц на основе оксидов железа. Применение метода ЯМР для исследования наночастиц металлов.
7	Материалы с памятью формы	Принцип действия. Физические свойства. Применение в технике.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности		Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лек., час	№ лаб.			
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в химию функциональных материалов	1	-		О	УК-1
2	Материалы	1	-		О	УК-1
3	Классификация материалов и основные принципы получения материалов	6	№1		Р ЗЛР	УК-1 УК-2 ОПК-2 ОПК-3
4	Материалы для термоэлектрических применений.	3	-		Р	УК-1 УК-2
5	Материалы для твердотопливных элементов	3	-		Р	УК-1 УК-2
6	Магнитные наночастицы	3	№2		Р ЗЛР	УК-1 УК-2 ОПК-2 ОПК-3
7	Материалы с памятью формы	1	-		О	УК-1 УК-2 ОПК-2 ОПК-3

О- опрос, ЗЛР - защита лабораторной работы, Р - реферат

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Получение термопластичных материалов	4
2	Получение наноматериалов	4
<b>Итого</b>		<b>8</b>

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Введение в химию функциональных материалов	2 неделя	9,9
2	Материалы	6 неделя	8
3	Классификация материалов и основные принципы получения материалов	8 –12 неделя	16
4	Материалы для термоэлектрических применений.	13 неделя	8
5	Материалы для твердотопливных элементов	14 неделя	8
6	Магнитные наночастицы	15-16 неделя	16
7	Материалы с памятью формы	17-18 неделя	16
<b>Итого</b>			<b>81,9</b>

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- тем рефератов;
- вопросов к зачету;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Получение термопластичных материалов	Решение проблемной задачи	4
2	Получение наноматериалов	Исследовательская работа	4
<b>Итого:</b>			<b>8</b>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Химия новых функциональных материалов Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Учебно-ознакомительная практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Актуальные проблемы современной химии Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика
<b>УК-2</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Химия новых функциональных материалов Актуальные проблемы современной химии Производственная преддипломная практика		
<b>ОПК-2</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Основы научных исследований Химия новых функциональных материалов Учебно-ознакомительная практика		
<b>ОПК-3</b> Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Компьютерные технологии в химии Химия новых функциональных материалов Учебно-ознакомительная практика		

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1 начальный	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Знать:</b></p> <p>-поверхностные знания основных правил и методов анализа проблемной ситуации как системы, для выявления ее составляющих и связей между ними;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-недостаточное умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-недостаточно владеет навыками анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>-сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных правил и методов анализа проблемной ситуации как системы, для выявления ее составляющих и связей между ними;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-сформированное умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-основными навыками анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>-глубокие знания основных правил и методов анализа проблемной ситуации как системы, для выявления ее составляющих и связей между ними;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-развитое умение анализировать проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-развитыми навыками анализа проблемной ситуации, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>
	УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<p><b>Знать:</b></p> <p>-поверхностные знания надежных источников информации, методов оценки надежности источников информации, методов работы с противоречивой информацией;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-испытывает затруднения при оценивании надежности источников информа-</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>-формированные, но содержащие отдельные пробелы знания надежных источников информации, методов оценки надежности источников информации, методов работы с противоречивой информацией;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-сформированное умение оценивать надежность источников информации;</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>-глубокие знания надежных источников информации, методов оценки надежности источников информации, методов работы с противоречивой информацией;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-сформированное умение самостоятельно оценивать надежность источников информа-</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		ции;  <b>Владеть:</b> -слабо владеет навыками работы с источниками информации разной надежности, в том числе с противоречивой информацией.	<b>Владеть:</b> -основными навыками работы с источниками информации разной надежности, в том числе с противоречивой информацией.	ции; <b>Владеть:</b> -развитыми навыками работы с источниками информации разной надежности, в том числе с противоречивой информацией.
<b>УК-2</b> начальный, основной, завершающий	<b>УК-2.1</b> Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления  <b>УК-2.3</b> Планирует необходимые ре-	<b>Знать:</b> -фрагментарные знания основных приемов и методов, позволяющих формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;  <b>Уметь:</b> -невысокое умение формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;  <b>Владеть:</b> -невысокие навыки формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа ее решения через реализацию проектного управления.	<b>Знать:</b> -сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных приемов и методов, позволяющих формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;  <b>Уметь:</b> -сформированное умение формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;  <b>Владеть:</b> -сформированные навыки формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа ее решения через реализацию проектного управления.	<b>Знать:</b> -глубокие знания основных приемов и методов, позволяющих формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;  <b>Уметь:</b> -высокое умение формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;  <b>Владеть:</b> -демонстрирует высокие навыки формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа ее решения через реализацию проектного управления.  <b>Знать:</b> -глубокие знания характеристик

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<p>сурсы, в том числе с учетом их заменимости</p> <p><b>УК-2.5</b> Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>	<p>требуемых веществ, материалов и оборудования, -используемых методик при реализации проекта;</p> <p><b>Уметь:</b> -невысокое умение планировать необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости;</p> <p><b>Владеть:</b> -слабо владеет навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости.</p> <p><b>Знать:</b> -поверхностные знания правил и методов осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта, определения и уточнения зон ответственности участников проекта;</p> <p><b>Уметь:</b> -осуществлять мониторинг хода реализации проекта, -корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план ре-</p>	<p>ные пробелы знания характеристик требуемых веществ, материалов и оборудования, -используемых методик при реализации проекта;</p> <p><b>Уметь:</b> -сформированное умение планировать необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости;</p> <p><b>Владеть:</b> -основными навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости.</p> <p><b>Знать:</b> -сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания правил и методов осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта, определения и уточнения зон ответственности участников проекта;</p> <p><b>Уметь:</b> -осуществлять мониторинг хода реализации проекта, -корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план ре-</p>	<p>требуемых веществ, материалов и оборудования, -используемых методик при реализации проекта;</p> <p><b>Уметь:</b> -развитое умение планировать необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости;</p> <p><b>Владеть:</b> -развитые навыки планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости.</p> <p><b>Знать:</b> -глубокие знания правил и методов осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта, определения и уточнения зон ответственности участников проекта;</p> <p><b>Уметь:</b> -осуществлять мониторинг хода реализации проекта, -корректировать отклонения, вносить дополнитель-</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>лизации проекта, -уточнять зоны ответственности участников проекта;</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками проводить мониторинг хода реализации проекта;</p>	<p>лизации проекта, -уточнять зоны ответственности участников проекта;</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками проводить мониторинг хода реализации проекта; -навыками корректирования отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта.</p>	<p>ные изменения в план реализации проекта, -уточнять зоны ответственности участников проекта;</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками проводить мониторинг хода реализации проекта; -навыками корректирования отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта; -навыками определения и уточнения зоны ответственности участников проекта</p>
<b>ОПК-2</b> начальный, основной, завершающий	<b>ОПК-2.1</b> Выполняет анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ	<p><b>Знать:</b> - фрагментарные знания методов обработки полученных результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ;</p> <p><b>Уметь:</b> -испытывает затруднения при выполнении анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ;</p> <p><b>Владеть:</b> - невысокие навыки обработки полученных результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ.</p>	<p><b>Знать:</b> -сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов обработки полученных результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ;</p> <p><b>Уметь:</b> -сформированное умение выполнять анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ;</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками обработки полученных результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ.</p>	<p><b>Знать:</b> - глубокие знания методов обработки полученных результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ;</p> <p><b>Уметь:</b> - выполнять самостоятельный анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ;</p> <p><b>Владеть:</b> - демонстрирует высокий уровень навыков обработки полученных результатов экспериментальных и</p>



Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				расчетно-теоретических работ.
<b>ОПК-3</b> начальный, основной, завершающий	<b>ОПК-3.1</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля	<p><b>Знать:</b> -фрагментарные знания современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля;</p> <p><b>Уметь:</b> - испытывает затруднения при использовании современных ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля;</p> <p><b>Владеть:</b> -невысокие навыки работы с современными ИТ-технологиями при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.</p>	<p><b>Знать:</b> -сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля;</p> <p><b>Уметь:</b> -использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля;</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками работы с современными ИТ-технологиями при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.</p>	<p><b>Знать:</b> -глубокие знания современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля;</p> <p><b>Уметь:</b> -демонстрирует высокий уровень умения при использовании современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля;</p> <p><b>Владеть:</b> -демонстрирует высокий уровень навыков работы с современными ИТ-технологиями при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.</p>

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в химию функциональных материалов	УК-1	Лекция, СРС	вопросы для собеседования	1-20	Согласно табл.7.2
2	Материалы	УК-1	Лекция, СРС	вопросы для собеседования	21-45	Согласно табл.7.2
3	Классификация материалов и основные принципы получения материалов	УК-1 УК-2 ОПК-2 ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	вопросы для собеседования	46-65	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л.р. №1	1-7	
4	Материалы для термоэлектрических применений.	УК-1 УК-2	Лекция, СРС	вопросы для собеседования	66-90	Согласно табл.7.2
5	Материалы для твердотопливных элементов	УК-1 УК-2	Лекция, СРС,	вопросы для собеседования	91-111	Согласно табл.7.2
6	Магнитные наночастицы	УК-1 УК-2 ОПК-2 ОПК-3	Лекция, лабораторная работа, СРС	вопросы для собеседования	112-135	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л.р. №2	1-7	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

*Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2. «Материалы»*

1. Что такое материал (общее определение)? Приведите примеры использования «обычных» веществ в качестве материалов?
2. Почему для неорганических твердофазных материалов, как правило, не выполняется закон постоянства состава?
3. Какое уравнение можно рассматривать как основное уравнение состояния точечных дефектов?
4. Какие существуют типы и обозначения точечных дефектов? Что позволяет считать дефекты квазичастицами?
5. Как дефекты могут влиять на функциональные свойства материала? В каких случаях дефекты могут оказывать положительный эффект на функциональные свойства материала?
6. Что такое корреляция «состав – воздействие – структура - свойство» и каковы причины существования подобных корреляций для материалов? Приведите примеры.
7. Какие типы дефектов, и в каких материалах необходимы для проявления улучшенных

функциональных характеристик?

*Темы рефератов*

1. Металлы с памятью формы.
2. Интеллектуальные полимерные материалы
3. Условия проявления и механизмы эффекта памяти формы
4. Функциональные свойства сплавов с памятью формы.
5. Материалы с памятью формы в ракетно-космической технике

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Задание в закрытой форме:*

Метод не относящийся к основным методам получения углеродных нанотрубок и нановолокон:

**ОТВЕТ:** 1) дуговой 2) лазерно-термический 3) пиролитический 4) биотехнологический

*Задание в открытой форме:*

Квантовые точки называют искусственными \_\_\_\_\_.

*Задание на установление правильной последовательности:*

Установите правильную последовательность этапов получения полиэтилентерефталата:

- 1)этарификация; 2)гранулирование; 3) пастосмещение;  
4)предполиконденсация; 5) поликонденсация

*Задание на установление соответствия:*

Установите соответствие:

<b>ПОЛИМЕР:</b>	<b>ТЕРМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА:</b>
1) полипропилен	А) термопластичный
2) ПЭТФ	Б) терморезистивный
3) полиуретан	

*Компетентностно-ориентированная задача:*

- выполнить расчет основных геометрических параметров углеродных нанотрубок для следующих значений  $(n,m)$ : (3,3), (6,0), (5,5), (10,0), (10,10), (15,0), (15,15);
- вычертить схему реактора для синтеза углеродных нанотрубок, описать его конструкцию и технологические режимы процесса.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018Обалльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
ДЗ по теме «Материалы»	2	Выполнил правильно на 50-60%	4	Выполнил правильно на 80-100%
Лабораторная работа по теме «Классификация материалов и основные принципы получения материалов»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
ДЗ по теме «Материалы для термоэлектрических применений»	2	Выполнил правильно на 50-60%	4	Выполнил правильно на 80-100%
ДЗ по теме «Материалы для твердотопливных элементов»	2	Выполнил правильно на 50-60%	4	Выполнил правильно на 80-100%
Лабораторная работа по теме «Магнитные наночастицы»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Реферат «Материалы с памятью формы»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	12		24	

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		10 0	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Ибатуллина, А.Р. Композиционные материалы специального и технического назначения : учебное пособие / А.Р. Ибатуллина, Е.А. Сергеева ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 112 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501013> (дата обращения: 12.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2275-2. – Текст : электронный.

2. Конструкционные и функциональные материалы на металлической основе : учебное пособие / В.М. Фарбер, Н.В. Лежнин, В.А. Хотинев и др. ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 252 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275738> (дата обращения: 12.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1089-0. – Текст : электронный.

3. Физикохимия неорганических композиционных материалов : учебное пособие / А.И. Хацринов, Ю.А. Хацринова, А.З. Сулейманова, О.Ю. Хацринова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 116 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500701> (дата обращения: 12.02.2021). – Библиогр.: с. 104. – ISBN 978-5-7882-2085-7. – Текст : электронный.

4. Люкшин, Б.А. Композитные материалы : учебное пособие / Б.А. Люкшин ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра механики и графики. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 101 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209004>. – Текст : электронный

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

5. Бурмистров, В. А. Водородная связь в термотропных жидких кристаллах [Текст] : монография / В. А. Бурмистров, В. В. Александрыйский, О. И. Койфман ; Ивановский государственный

химико-технологический университет, Институт химии растворов им. Г. А. Крестова РАН. -Москва : URSS, 2013. - 349 с.

6. Мамонтов, В.А. Надежность и безопасность при производстве и применении полимерных композиционных материалов : учебное пособие : [16+] / В.А. Мамонтов, Е.С. Николина ; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – Москва : Московский Государственный Университет, 2014. – 128 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595430> (дата обращения: 12.02.2021). – Библиогр.: с. 124-125. – ISBN 978-5-19-010939-9. – Текст : электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Качественное и количественное определение рутина : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Химия новых функциональных материалов» для студентов направления подготовки 04.04.01 «Химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. В. Бурыкина. - Электрон. текстовые дан.. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 10 с.

2. Получение наночастиц металлов : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Химия новых функциональных материалов» для студентов направления подготовки 04.04.01 «Химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. В. Бурыкина. - Электрон. текстовые дан. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 16 с. :

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета: Журнал химическая технология.

Журнал химические волокна. Журнал материаловедение.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. i-exam.ru - Интернет - тренажеры по химии
2. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
3. <http://biblioclub.ru> - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5. Реферативно-библиографические базы данных ВИНТИ по естественным наукам <http://www.viniti.ru/products/viniti-database>
6. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://chemistry.ru/>, <http://www.alhimikov.net/>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Химия новых функциональных материалов» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по

отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого неммыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Химия новых функциональных материалов» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Химия новых функциональных материалов» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. LibreOffice
2. Операционная система Windows
3. Антивирус Касперского (или ESETNOD)

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебные аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, шкаф вытяжной лабораторный, спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400УФ, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, рефрактометр ИРФ 454, кондуктометр/ солемер КСЛ-101, рН- метр/иономер Мультитест ИПЛ-103, датчик кондуктометрический для КСЛ-101, муфельная печь

№5, сушильный шкаф SPT 200 (HORIZONT), установка для диссоциации ОХ-6, магнитные мешалки с подогревом Ритм, магнитный смеситель тип ММ-5, ареометры, весы технические ВЛКТ - 500 М, рН-метр/иономер, Мультитест ИПЛ-101, весы электронные OhausRV-214, электрические плитки, весы цифровые, прибор ОХ-12 (колориметр) аквадистиллятор ООО АПИ. П 0355.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдо-переводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			