




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

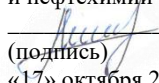
---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

 Фролов К.Р.  
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ  
Департамента нефтегазовых технологий  
и нефтехимии

 Никитина А.В.  
(подпись) (ФИО.)  
«17» октября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Химия и технология функциональных и композиционных материалов

**Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология**

Магистерская программа «Химическая инженерия (совместно с СИБУР)»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3  
лекции 8 час.  
практические занятия нет  
лабораторные работы 34 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 8 / лаб. 8 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 42 час.  
в том числе с использованием МАО 28 час.  
самостоятельная работа 66 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество) - 1  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет не предусмотрен  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 910.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента нефтегазовых технологий и нефтехимии протокол № 5 от «10» февраля 2022 г.

Директор департамента Никитина А.В.  
Составитель: к.х.н., доцент Лим. Л.А.

Владивосток  
2022 г.

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Программа учебного курса "Химия и технология функциональных и композиционных материалов" разработана для магистрантов по направлению 18.04.01 "Химическая технология", магистерская программа "Химическая инженерия (совместно с СИБУР)".

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.03 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 3 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов (в том числе интерактивных/электронных 8 часов), практических занятий в объеме 34 часа (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 66 часов (в том числе на подготовку к экзамену в объеме 36 часов).

**Цель дисциплины:** изучение современных проблем теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации, современными технологиями производства и обработки материалов с учетом экологических и экономических аспектов.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомиться с основами различных методов анализа материалов, в том числе с учетом специфики научно-исследовательской работы магистранта;
- изучить классификацию функциональных материалов, их структурные свойства и особенности,
- современные технологии получения материалов, их обработки;
- овладеть отдельными методами физико-химического анализа материалов.

Для успешного изучения дисциплины "Химия и технология функциональных и композиционных материалов" у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса;
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;
- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и

экономических наук.

В результате изучения дисциплины у магистрантов формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы
	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья
		ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает характеристики технологических процессов и регламентные режимы работы оборудования
	Умеет эксплуатировать оборудование в соответствии с регламентом
	Владеет методиками управления технологическим процессом; эксплуатации оборудования в соответствии с регламентом
ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению	Знает технологические процессы и используемые для их создания устройства и аппараты
	Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии
	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса для его совершенствования

глубины переработки сырья	
ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	<p>Знает инновационные технологии и современные технологические процессы, в том числе используемые для их создания устройства и аппараты</p> <p>Умеет характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки</p> <p>Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Методы исследования материалов" применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лабораторные работы, дискуссии.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (6 часов)**

### **Раздел 1. Функциональные и композиционные материалы (6 часов)**

#### **Тема 1. Общие сведения функциональных материалах (2 часа)**

Функциональные материалы. Классификация материалов. Конструкционные материалы. Классификация материалов по функциональным свойствам.

#### **Тема 2. Композиционные материалы (2 часа)**

Композиционные материалы. Принципы их создания. Структурные элементы. Технологии получения. Классификация композитов по материалу матрицы. Классификация композитов по виду армирующего наполнителя.

#### **Тема 3. Полимерные композиционные материалы (2 часа)**

Свойства полимерных композиционных материалов. Основные виды полимерной связующих при изготовлении ПКМ. Виды полимерных композиционных материалов. Физико-механические характеристики ПКМ. Особенности изготовления ПКМ.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

### **КУРСА Лабораторные работы (66 час.)**

Лабораторный практикум ориентирован на получение умений и навыков практической работы на лабораторном оборудовании, в той области знаний, которой посвящена научно-исследовательская работа магистрантов.

**Лабораторная работа № 1. "Техника безопасности. Изучение устройства и механизмов оборудования" (6 час.)**

**Интерактивная форма:** лабораторная работы, дискуссия

Общая техника безопасности в лаборатории. Техника безопасности при работе с экструдером, литьевой и испытательной машинах. Техника безопасности при работе с растворителями и мелкодисперсной пылью. Изучение документации и руководства пользователя по оборудованию.

**Лабораторная работа № 2. "Методы подготовки материалов к обработке" (6 час.)**

**Интерактивная форма:** лабораторная работы, дискуссия

Изучение основ работы с ножевой мельницей и грохотом. Основы работы с аналитическими весами. Основы работы с сушильным шкафом и муфельной печью. Основы работы с растворителями при подготовке и очистке материала.

**Лабораторная работа № 3-4. "Получение функционального материала" (12 час.)**

**Интерактивная форма:** лабораторная работы, дискуссия

Теоретические основы методов получения функционального материала. Принципиальная схема устройства экструдера. Изучение температурных зон в экструдере. Скоростные режимы смешения. Методы карбонизации. Методы получения углеродных материалов. Методы получения композиционных покрытий. Методы получения сорбентов.

**Лабораторная работа № 5-6. "Получение функционального материала. Изготовление образцов для испытаний" (12 час.)**

**Интерактивная форма:** лабораторная работы, дискуссия

Понятие представительной пробы. Общие сведения об испытаниях материалов. Виды нормативных документов по способам испытаний. Виды и методы литья под давлением. Принципиальная схема устройства литьевой машины. Пресс-формы: виды и предназначение.

**Лабораторная работа № 7. "Физико-механические методы испытаний (выборочно в зависимости от вида образцов)" (10 час.)**

Реологические испытания. Классификация механических методов испытаний. Теоретические основы методов. Принципиальная схема разрывной машины. Прочность, деформация и модуль упругости при растяжении.

**Лабораторная работа № 7. "Физические испытания (выборочно в зависимости от вида образцов)" (10 час.)**

Определение плотности полимерных и композиционных материалов. Определение насыпной и истинной плотности сыпучих материалов.

Скретч- тестирование покрытий. Модуль импеданса. Водопоглощение. Определение усадки.

### **Лабораторная работа № 8. "Исследования материалов методом оптической микроскопии (выборочно в зависимости от вида образцов)" (10 час.)**

Основы работы с оптическим оборудованием, микроскопом и программным обеспечением. Поверхностные свойства. Гранулометрический состав.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине "Методы анализа материалов" представлено в приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Функциональные и композиционные материалы	ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации и оборудования	Знает характеристики технологических процессов и регламентные режимы работы оборудования	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет эксплуатировать оборудование в соответствии с регламентом	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методиками управления технологическим процессом; эксплуатации оборудования в соответствии с регламентом	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену

		я в соответствии с регламентными режимами работы			
		ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает технологические процессы и используемые для их создания устройства и аппараты	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса для его совершенствования	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
		ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает инновационные технологии и современные технологические процессы, в том числе используемые для их создания устройства и аппараты	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1 Бондаренко, Г. Г. Основы материаловедения : учебник / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г.



Бондаренко. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 761 с. — ISBN 978-5-00101-755-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/37076.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**2** Донских, С. А. Основы современного материаловедения : тесты / С. А. Донских, В. Н. Семина, С. С. Белоконова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 85 с. — ISBN 978-5-4486-0183-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71573.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/71573>

**3** Столяров, Р. А. Нанюуглеродные функциональные материалы и покрытия : учебное пособие / Р. А. Столяров, И. В. Буракова, А. Е. Бураков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-8265-1968-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94354.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**4** Хамматова, Э. А. Функциональные материалы технического назначения : монография / Э. А. Хамматова, Р. Ф. Гайнутдинов. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-7882-2943-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121078.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### Дополнительная литература

1 Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. Том 1 [Электронный ресурс] : монография / И. В. Суминов, П. Н. Белкин, А. В. Эпельфельд [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2011. — 464 с. — 978-5-94836-267-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12747.html>

2 Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. Том 2 [Электронный ресурс] : монография / И. В. Суминов, П. Н. Белкин, А. В. Эпельфельд [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2011. — 512 с. — 978-5-94836-268-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12748.html>

3 Лыгина, Т. З. Физико-химические и адсорбционные методы исследования неорганических природных минеральных сорбентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. З. Лыгина, О. А. Михайлова.

— Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 79 с. — 978-5-7882-0682-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63529.html>

**5** Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Адашкин А.М., Зуев В.М., - 2-е изд. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/552264>

**6** Инновационная деятельность в России. Стратегические направления и механизмы [Электронный ресурс] : коллективная монография / М. Я. Веселовский, А. В. Федотов, С. У. Нуралиев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Научный консультант, 2015. — 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75326.html>

**7** Хасаншин, Р. Р. Технология производства композиционных материалов на основе модифицированных древесных наполнителей [Электронный ресурс] : монография / Р. Р. Хасаншин, Р. Р. Сафин, Е. Ю. Разумов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 232 с. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64019.html>

**8** Наумов, С. В. Материаловедение. Защита от коррозии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Наумов, А. Я. Самуилов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 84 с. — 978-5-7882-1280-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60479.html>

**9** Просвирников, Д. Б. Технология паровзрывной обработки лигноцеллюлозных материалов [Электронный ресурс] : монография / Д. Б. Просвирников, Р. Г. Сафин, А. Р. Садртдинов ; под ред. Л. Г. Шевчук. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 140 с. — 978-5-7882-1860-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64016.html>

**10** Гончарова, М. А. Технология строительных материалов функционального назначения : учебное пособие / М. А. Гончарова, В. С. Дергунова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 85 с. — ISBN 978-5-88247-971-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106255.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**11** Усачев, А. М. Специальные конструкционные и функциональные строительные материалы : учебное пособие / А. М. Усачев, С. М. Усачев, Е. В. Баранов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 243 с. — ISBN 978-5-

4497-1078-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108337.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Химия и технология функциональных и композиционных материалов" используются специализированные программы и базы данных для анализа и обработки сигнала (для приборного парка, оснащенного компьютерной техникой).

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Подготовка к лабораторным работам**

При подготовке к лабораторным работам рекомендуется пользоваться указанной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

### **Подготовка к экзамену**

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзамену. Для этого важны следующие моменты – соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов аудиторных занятий является необходимым условием успешной сдачи зачета. Если пропущена какая-либо тема, необходимо ее обдумать,

устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к зачету вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проведение лекций с использованием мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала.

Коллекция марочных полимеров

Лабораторный экструдер Thermo Scientific Process 11, с параллельными шнеками (L/D 40) с соосным вращением

Литьевая мини-машина Haake MiniJet II для изготовления

образцов Универсальная испытательная машина Shimadzu 10 kN

Лаборатория полимерного материаловедения.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Дальневосточный федеральный университет"  
(ДВФУ)

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Химия и технология функциональных и композиционных  
материалов»  
Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология  
магистерская программа «Химическая инженерия (совместно с СИБУР )»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2022**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля/контактная работа, час
1.	1-2 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, Web of Science), подготовка к выполнению лабораторной работе № 1-2	40 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
2.	3-6 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, Web of Science), подготовка к выполнению лабораторной работе № 3-4	40 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
3.	7-9 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, Web of Science), подготовка к выполнению лабораторной работе № 5-6	40 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
4.	15-18 неделя	Подготовка к выполнению лабораторной работе № 5-6 Подготовка к защите лабораторных работ	24 часа	Собеседование на занятии. Принятие отчета о проделанных лабораторных работах
Итого:			144 часа	
5		Подготовка к экзамену	36 часов	Итоговое собеседование
Итого:			180 часов	

### Структура отчета по лабораторной работе

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord или в формате электронных таблиц MSExcel.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы,

таблицы, приложения и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде чертежных схем.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

*Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

*Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

*Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

*Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

*Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

*Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

### **Критерии оценки выполнения отчета по лабораторным работам**

- Полнота и качество выполненных заданий;
- теоретическое обоснование полученного результата;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Химия и технология функциональных и композиционных  
материалов»  
Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология  
магистерская программа «Химическая инженерия (совместно с СИБУР )»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2022



## Паспорт ФОС

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает характеристики технологических процессов и регламентные режимы работы оборудования
	Умеет эксплуатировать оборудование в соответствии с регламентом
	Владеет методиками управления технологическим процессом; эксплуатации оборудования в соответствии с регламентом
ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает технологические процессы и используемые для их создания устройства и аппараты
	Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии
	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса для его совершенствования
ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает инновационные технологии и современные технологические процессы, в том числе используемые для их создания устройства и аппараты
	Умеет характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки
	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Функциональные и композиционные материалы	ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических	Знает характеристики технологических процессов и регламентные режимы работы оборудования	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет эксплуатировать оборудование в соответствии с регламентом		
			Владеет методиками управления технологическим процессом; эксплуатации		

		процессов производства для эксплуатации и оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	оборудования в соответствии с регламентом		
		ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает технологические процессы и используемые для их создания устройства и аппараты	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса для его совершенствования	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
		ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает инновационные технологии и современные технологические процессы, в том числе используемые для их создания устройства и аппараты	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**Промежуточная аттестация** Промежуточная аттестация магистрантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по дисциплине "Химия и технология функциональных и композиционных материалов" предусмотрен зачет и экзамен. Зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, при этом учитывается посещение занятий и активность учащегося во время дискуссий и обсуждений. Экзамен проводится в устной форме в виде собеседования.

Устный опрос на экзамене проводится в форме собеседования по списку вопросов, составленных на основе тем курса, предусмотренных для изучения по дисциплине. Преподаватель проводит собеседование, выбирая по своему усмотрению вопрос из списка вопросов. Если магистрант отвечает неудовлетворительно, преподаватель задает другой вопрос. Цель – дать возможность компенсировать недостаточное знание по одному вопросу знаниями по другим вопросам. Итоговый опрос не является единственным критерием оценки знаний. Зачет по итоговому опросу является одним из нескольких параметров для выставления конечной оценки в рамках промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Вопросы к экзамену по дисциплине " Химия и технология функциональных и композиционных материалов "**

1. Функциональные материалы. Вещества, фазы, дефекты.
2. Химический и фазовый состав материалов. Агрегатное состояние, аллотропия, полиморфизм, политипия.
3. Материал (общее определение). Основное уравнение состояния точечных дефектов. Иерархическая дефектная структура твздофазных материалов.
4. Типы материалов, максимально приближенных к равновесному состоянию. Типы материалов, находящихся в неравновесном (метастабильном) состоянии
5. Функциональные материалы. Примеры, области применения, классификация.
6. Перспективные направления современного материаловедения. Внедрение инновационных материалов в различных областях техники и технологий.
7. Соотношения Онсагера в материаловедении.

8. Классификация материалов. Принципы современных схем классификации материалов. Разница между функциональными, конструкционными, биологическими, интеллектуальными, градиентными и наноматериалами

9. Основные принципы получения материалов. Правило фаз Гиббса. Фаза, компонент, степень свободы. Типы фазовых равновесий для двухкомпонентной системы.

10. Композитные материалы. Основные понятия. Основные классы композиционных материалов.

11. Методы изготовления КМ. Механические свойства. Области применения.

12. Матричные материалы. Общие сведения об адгезии. Виды адгезии.

13. Полимерные композиционные материалы. Классификация.

14. Классификация и свойства наполнителей. Получение заготовок для ПКМ.

15. Полимерные матрицы: Термореактивные полимеры, Термопластичные полимеры, Эластомеры.

16. Способы получения и характеристики волокон. Влияние фазовой структуры полимерного композиционного материала на его свойства

17. Принципы создания полимерных композиционных материалов. Классификация технологий получения полимерных композиционных материалов.

18. Получение полимерных композиционных материалов смешением компонентов.

19. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методом радикальной полимеризации

20. Ионно-координационная полимеризация на поверхности наполнителей

21. Модификация матрицы

22. Сравнение метода смешения и полимеризационного наполнения.

23. методы испытания полимерных композитов. Методы определения плотности.

24. Методы испытания полимерных композитов. Методы определения оптических и поверхностных свойств.

25. Методы испытания полимерных композитов. Методы определения механических свойств.

## **Пример экзаменационного билета**

1. Функциональные материалы. Примеры, области применения, классификация.
2. Основные принципы получения материалов. Правило фаз Гиббса.
3. Принципы создания полимерных композиционных материалов.
4. Классификация технологий получения полимерных композиционных материалов.

## **Оценочные средства для текущего контроля**

### **Текущая аттестация**

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещения занятия, участие в дискуссиях, устного опроса, предоставление отчета по выполненным лабораторным работам) по оцениванию фактических результатов обучения магистрантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

## **Вопросы для собеседования**

### **Раздел I. Классификация функциональных и композиционных материалов**

**1** Функциональные материалы. Классификация материалов. Конструкционные материалы. Классификация материалов по функциональным свойствам.

**2** Композиционные материалы. Принципы их создания. Структурные элементы. Технологии получения. Классификация композитов по материалу матрицы. Классификация композитов по виду армирующего наполнителя.

**3** Свойства полимерных композиционных материалов. Основные

виды полимерной связующих при изготовлении ПКМ. Виды полимерных композиционных материалов. Физико-механические характеристики ПКМ. Особенности изготовления ПКМ.