




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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**


"СОГЛАСОВАНО"

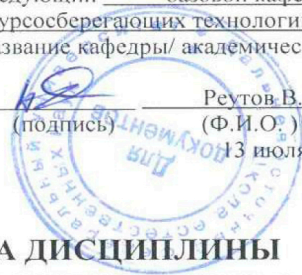
Руководитель ОП  
Химическая технология  
Название образовательной программы

  
(подпись) Реутов В.А.  
(Ф.И.О.)  
13 июля 2018 г.

"УТВЕРЖДАЮ"

Заведующий базовой кафедры химических и  
ресурсосберегающих технологий  
(название кафедры/ академического департамента)

  
(подпись) Реутов В.А.  
(Ф.И.О.)  
13 июля 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия и технология функциональных и композиционных материалов**  
Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология  
Магистерская программа "Химическая технология функциональных материалов"  
Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3  
лекции 6 час.  
практические занятия не предусмотрены  
лабораторные работы 66 час.  
с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 /лаб. 36 час.  
всего часов контактной работы 144 час.  
в том числе с использованием МАО 36 час.  
самостоятельная работа 180 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет 3 семестр  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий, протокол № 10 от «13» июля 2018 г.

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий  
Реутов В.А.

Составитель: доцент базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий,  
к.х.н. Лим Л.А.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры / академического департамента:

Протокол от " 29 " мая 2019 г. № 07

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий

В. А. Реутов  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Перепроверить где 2019 г. кабарк



II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий

В. А. Реутов  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Master's degree in 18.04.01 "Chemical technology".**

**Master's Program "Chemical technology of functional materials".**

**Course title: Chemistry and technology of functional and composite materials**

**Elective courses, 7 credits**

**Instructor:** Lim L.A.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to develop proposals to increase the range and improve product quality, depth of processing of raw materials, the development of new formulations, modes of the technological process;
- ability to self-organization and self-education;
- the ability to use modern instruments and techniques, organize experiments and tests, process them and analyze their results;
- the ability to improve and develop their intellectual and general cultural level, to gain knowledge in the field of modern problems of science, technology and engineering, humanities, social and economic sciences.

**Learning outcomes:**

- the ability to assess the economic efficiency of technological processes, the assessment of innovation and technological risks in the introduction of new technologies (PC-7);
- ability to evaluate the effectiveness of new technologies and introduce them into production (PC-8).

**Course description:** The course "Chemistry and technology of functional and composite materials" created for study of modern problems of theoretical and experimental materials science in the Russian Federation, modern technologies of production and processing of materials, taking into account environmental and economic aspects.

**Main course literature:**

1 Materials Science and Technology Materials: Study Guide / Adaskin AM, Zuev VM, - 2nd ed. - M.: Forum, SIC INFRA-M, 2016. - 336 pp. - Access mode:

<http://znanium.com/catalog/product/552264>

2 Innovation activity in Russia. Strategic directions and mechanisms [Electronic resource]: collective monograph / M. Ya. Veselovsky, A. V. Fedotov, S. U. Nuraliev [and others]. - Electron. text data. - M.: Scientific Consultant, 2015. - 224 c.— Access Mode:

<http://www.iprbookshop.ru/75326.html>

3 Khasanshin, R. R. Technology of production of composite materials based on modified wood fillers [Electronic resource]: monograph / R. R. Khasanshin, R. R. Safin, E. Yu. Razumov. - Electron. text data. - Kazan: Kazan National Research Technological University, 2015. - 232 p. —Access mode:

<http://www.iprbookshop.ru/64019.html>

**Form of final knowledge control: credit and exam**

## АННОТАЦИЯ

Программа учебного курса "Химия и технология функциональных и композиционных материалов" разработана для магистрантов по направлению 18.04.01 – "Химическая технология", магистерская программа "Химическая технология функциональных материалов" в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс Б1.В.ДВ.04.02 "Химия и технология функциональных и композиционных материалов" относится к разделу дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 з. е., 252 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (6 час.), лабораторные работы (66 час.) и самостоятельная работа (180 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов бакалавриата: "Аналитическая химия"; "Физико-химические методы анализа"; "Аналитическая химия и физико-химические методы анализа"; "Технический анализ полимерных материалов"; "Технический анализ природных энергоносителей".

**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 к самоорганизации и самообразованию;
- 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 и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-7 Способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	Знает	способы оценки экономической эффективности технологических процессов, способы оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий
	Умеет	самостоятельно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт использования новых технологий, самостоятельно анализировать его и делать выводы
	Владеет	прикладными специальными знаниями с учетом научно-технических достижений и информационных технологий
ПК-8 Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	Знает	способы новых эффективных технологий и перспективы внедрения их в производство
	Умеет	оценивать эффективность новых технологий
	Владеет	навыками разработки новых технологических решений, оценки их эффективности

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, литейной 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 и 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-7, ПК-8	Знает	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет	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 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>

2 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>

3 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>

##### 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>

4 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>

5 Технология материалов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» / сост. А. С. Орлов, Е. Г. Рубцова, А. С. Померанцев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 95 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72949.html>

6 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>

### **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 минимашинa Haake MiniJet II для изготовления образцов

Универсальная испытательная машина Shimadzu 10 kN

Лаборатория полимерного материаловедения.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

"Дальневосточный федеральный университет"  
(ДВФУ)

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине " Химия и технология функциональных и композиционных  
материалов "**

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология  
Профиль "Химическая технология функциональных материалов  
Форма подготовки (очная)

**Владивосток  
2018**

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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине " Химия и технология функциональных и композиционных  
материалов "

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология  
Профиль "Химическая технология функциональных материалов  
Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2018**



## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-7 Способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	Знает	способы оценки экономической эффективности технологических процессов, способы оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий
	Умеет	самостоятельно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт использования новых технологий, самостоятельно анализировать его и делать выводы
	Владеет	прикладными специальными знаниями с учетом научно-технических достижений и информационных технологий
ПК-8 Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	Знает	способы новых эффективных технологий и перспективы внедрения их в производство
	Умеет	оценивать эффективность новых технологий
	Владеет	навыками разработки новых технологических решений, оценки их эффективности

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Функциональные и композиционные материалы	ПК-7, ПК-8	Знает	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет	ПР-6 ПР-1 УО-1, 3, 4	Вопросы для подготовки к экзамену

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
--------------------------------	--------------------------------	----------	------------

ПК-7 Способность к оценке экономической эффективности и технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	знает (пороговый уровень)	способы оценки экономической эффективности технологических процессов, способы оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	знания основных способов оценки экономической эффективности технологических процессов; оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	сформированные знания об основных способах оценки экономической эффективности технологических процессов; оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий
	умеет (продвинутый)	самостоятельно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт использования новых технологий, самостоятельно анализировать его и делать выводы	умение самостоятельно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт использования новых технологий, самостоятельно анализировать его и делать выводы	сформированные умения в области изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования новых технологий, самостоятельного анализа
	владеет (высокий)	прикладными специальными знаниями с учетом научно-технических достижений и информационных технологий	Навыками оценки эффективности технологических процессов, в том числе инновационных; оценке рисков при внедрении новых технологий	в совершенстве владеет навыками оценки эффективности технологических процессов, в том числе инновационных; оценке при внедрении новых технологий
ПК-8 Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	знает (пороговый уровень)	способы новых эффективных технологий и перспективы внедрения их в производство	основные способы эффективных технологий и методы внедрения их в производство	сформированные систематические знания об основных способах эффективных технологий и методы внедрения их в производство
	умеет (продвинутый)	оценивать эффективность новых технологий	основные способы оценки эффективности новых технологий	способен оценивать эффективность новых технологий; анализировать научную и техническую документацию
	владеет (высокий)	навыками разработки новых технологических решений, оценки их эффективности	Навыками разработки новых технологических и конструкторских решений, оценки их эффективности	сформированные систематические знания разработки новых технологических и конструкторских решений, оценки их эффективности

### 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 твелофазных 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. Классификация технологий получения полимерных композиционных материалов.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

**Текущая аттестация** Текущая аттестация магистрантов по дисциплине «Химия и технология функциональных и композиционных материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. 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.