



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

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

**ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП

(подпись)

Тананаев И.Г.

(ФИО)

Руководитель ОП

(подпись)

Патрушева О.В.

(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента ядерных технологий

(подпись)

Патрушева О.В.

(И.О. Фамилия)

15» февраля 2023 г.

|

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Избранные главы химического материаловедения

Направление подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Перспективные материалы и технологии материалов

(совместно с НИЦ "Курчатовский институт" и ИХ ДВО РАН))

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.04.01 **Материаловедение и технологии материалов**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 24 апреля 2018 г. № 306.

И. о. директора Департамента ядерных технологий  
Составитель к.х.н. Грибова В.В.

Патрушева О.В.

Владивосток  
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий протокол от «11» февраля 2023 г. № 06.

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_

## **Аннотация дисциплины**

### **Избранные главы химического материаловедения**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, практических работ – 32 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 96 час., их них 54 часа отводится на экзамен

*Язык реализации: русский.*

#### **Цель:**

приобретение знаний о закономерностях формирования свойств материалов, исходя из целенаправленного создания их различной физической структуры, а также об общности и различиях, присущих тем или иным классам материалов.

#### **Задачи:**

- формирование знаний о способах создания материалов различной физической структуры;
- привитие умения различать классы материалов;
- привитие умения прогнозировать свойства материалов, в зависимости от их состава, структуры, физико-химических характеристик;
- формирование умения выбирать материалы для химико-технологического процесса.

Для успешного изучения дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» у обучающихся должны быть сформированы предварительные общепрофессиональные компетенции выпускников бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

ПК-1 – Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения

профессиональных задач

ПК-2 – Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-1 – Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. Знает физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов
			Умеет различать основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физикомеханических свойств
			Владеет классификацией материалов различного назначения с целью использования их для решения профессиональных задач
	ПК-2 – Способен осуществлять рациональный выбор	ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор	Знает как осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных

	материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.
			Умеет анализировать условия использования материалов, формулируя требования необходимых физико-механических, эксплуатационных свойств к ним, включая экологичность и экономическую эффективность их производств
			Владеет методами оценки надежности материалов и долговечность конечных изделий из них, используя знания о взаимосвязи состава, структуры и эксплуатационных свойств

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

## I. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель:

изучение основных свойств, видов, областей применения, правил хранения и транспортировки материалов.

### Задачи:

- формирование знаний о способах создания материалов различной физической структуры;
- привитие умения различать классы материалов;
- привитие умения прогнозировать свойства материалов, в зависимости от их состава, структуры, физико-химических характеристик;
- формирование умения выбирать материалы для химико-технологического процесса.

«Избранные главы химического материаловедения» является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, практических – 32 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 42 час.

Для успешного изучения дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» у обучающихся должны быть сформированы предварительные общепрофессиональные компетенции выпускников бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения»:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 – Способен обоснованно (осмысленно)	ПК-1.1 – Использует знания основных	Знает основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов

	использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. Знает физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов
			Умеет различать основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физикомеханических свойств
			Владеет классификацией материалов различного назначения с целью использования их для решения профессиональных задач
ПК-2 – Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	Знает как осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	
		Умеет анализировать условия использования материалов, формулируя требования необходимых физико-механических, эксплуатационных свойств к ним, включая экологичность и экономическую эффективность их производств	
		Владеет методами оценки надежности материалов и долговечность конечных изделий из них, используя знания о взаимосвязи состава, структуры и эксплуатационных свойств	

## II. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часов)

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Модуль 1. Введение	1	2		2				УО-1; ПР-2
2	Модуль 2. Неметаллические материалы	1	6		16				
	Модуль 3. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации	1	4		12		42	54	
	Модуль 4. Общая теория сплавов	1	4		2				
	Итого:		16	-	32	-	72	36	

## III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Лекционные занятия (16 часов)

### Модуль 1

**Тема 1. История развития материаловедения и современные проблемы материаловедения (1 час)**

История развития материалов диалектически связана с историей развития общества. Стадии развития материаловедения как науки.

Создатели техники всегда стремились, чтобы новые изделия по эффективности и качеству превосходили известные. В настоящее время эта тенденция проявляется особенно ярко, поскольку в лучших образцах техники реализованы последние достижения науки.

**Тема 2. Цель и задачи дисциплины, её место в учебном процессе (1 час)**

Приобретение знаний по оценке технических свойств материалов, исходя из условий их эксплуатации. Формирование научно обоснованных представлений о возможностях рационального изменения технических свойств материала путем изменения его структуры. Ознакомление с общими свойствами материалов, обеспечивающими надежность изделий и инструментов. Ознакомление с основными группами современных материалов, их свойствами и областью применения.

### Модуль 2

**Тема 1. Общие сведения о полимерах и пластмассах (2 час.)**

Общие свойства о полимерах и пластмассах (сополимер, гомополимер, пластмассы, состав пластмассы, наполнитель, пластификатор, стабилизатор, сшивающие агенты, структурообразующие добавки, спецингредиенты). Классификация полимеров и пластмасс (по происхождению, по элементному составу, по химическому составу, по форме макромолекул, наличие типов звеньев, по типу надмолекулярной структуры, по методу синтеза, по термическим свойствам).

Свойства полимеров и пластмасс (механические свойства, термические, электрические, оптические, химические, атмосферостойкость, эргономические свойства).

Поликонденсация. Полиэфирсы, полиамиды, получение сетчатых полимеров, поликарбонаты, полисилоксаны. Способы проведения поликонденсации (в расплаве, в растворе, в эмульсии, на границе раздела фаз, в твердой фазе).

### **Тема 2. Неметаллические неорганические материалы (1 час)**

Классификация и общая характеристика неметаллических неорганических материалов. Ситаллы. Неорганические стекла. Состав. Структура. Свойства. Области применения. Техническая керамика и огнеупоры. Структура. Свойства. Области применения. Перспективные направления развития керамических материалов. Вяжущие материалы. Виды. Свойства. Области применения.

### **Тема 3. Композиционные материалы. (1 час)**

Понятие о композиционных материалах. История создания и развития композиционных материалов. Закономерность внедрения КМ в технике. Особенности проектирования и внедрения изделий из КМ. Классификация композиционных материалов. Зависимость свойств композитов от характеристик исходных компонентов и структурно-технологических параметров. Проектирование изделий из КМ. Преимущества и недостатки современных композиционных материалов

### **Тема 4. Керамические материалы (2 часа).**

Керамические материалы. Состав, структура. Свойства. История развития производства керамических материалов. Виды керамики. Фарфор. Фаянс. Тонкокаменные изделия. Майолика. Терракота. Гончарная керамика. Шамотная керамика. Нанокерамика. Технология производства керамических изделий

## **Модуль 3**

### **Тема 1. Особенности атомно-кристаллического строения металлов (1 час)**

Металлы, особенности атомно-кристаллического строения. Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения.

## **Тема 2. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения (1 час)**

Точечные дефекты. Линейные дефекты. Простейшие виды дислокаций — краевые и винтовые.

## **Тема 3. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлических изделий (2 час.)**

Механизм и закономерности кристаллизации металлов. Условия получения мелкозернистой структуры. Строение металлического слитка. Определение химического состава. Изучение структуры. Физические методы исследования

### **Модуль 4**

## **Тема 1. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния (1 час)**

Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия в теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Классификация сплавов твердых растворов. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния.

## **Тема 2. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства (1 час)**

Физическая природа деформации металлов. Природа пластической деформации. Дислокационный механизм пластической деформации. Разрушение металлов. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик: твердость, вязкость, усталостная прочность. Твердость по Бринеллю (ГОСТ 9012). Метод Роквелла (ГОСТ 9013). Метод Виккерса. Метод царапания. Динамический метод (по Шору). Влияние температуры. Способы оценки вязкости. Оценка вязкости по виду излома. Основные характеристики. Технологические свойства. Эксплуатационные свойства.

## **Тема 3. Коррозия сплавов. Виды коррозии. Методы защиты (2 час.)**

Виды коррозии. Типы коррозии. Методы защиты. Лакокрасочные защитные покрытия. Металлические защитные покрытия. Биохимическая коррозия. Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии. Газовая коррозия. Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость. Механизмы электрохимической защиты. Организация и применение катодной защиты в химической промышленности. Грунтовая коррозия металлов и сплавов.

## **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**

### **Практические работы (32 час.)**

Интерактивные методы, применяемые на практикуме: *Работа в малых группах.*

#### **Практическое занятие 1 (2 час.)**

*Интерактивная форма: работа в малых группах (1 час)*

##### **Вопросы к занятию:**

Материаловедение как наука. Цели, объекты, методы исследования.

Вклад деятелей в науку: 1. Ваноччо Бирингуччо; 2. Георг Бауэр; 3. М.В. Ломоносов; 4. Джон Смитон; 5. П.П. Аносов; 6. Генри Клифтон Сорби; 7. Чарльз Нельсон Гудиер; 8. Пьер-Эмиль Мартен; 9. Юхан Август Бринелль; 10. Альфред Айнхорн; 11. Хью М. Роквелл и Стенли П. Роквелл; 12. Альфред Вильм; 13. Д.К. Чернов; 14. Н.С. Курнаков; 15. Н.А. Минкевич; 16. Ян Чохральский; 17. А.А. Бочвар; 18. Я.И. Френкель; 19. Калвин Фуллер, Дэрил Чапин и Джеральд Пирсон; 20. Лео Хендрик Бакеланд; 21. Отто Георг Вингельм Байер; 22. Уоллес Хьюм Каротерс; 23. Е.В. Кузнецов; 24. К.А. Андрианов.

#### **Тема 2. Применение полимеров**

##### **Практическое занятие 2 (2 час.)**

*Интерактивная форма: работа в малых группах (1 час)*

##### **Вопросы к занятию:**

Свойства полимеров: химические, физические, механические, технологические. Использование полимеров в современном химическом производстве.

#### **Тема 3. Применение стекла и изделий из стекла в химической промышленности**

##### **Практическое занятие 3 (2 час.)**

*Интерактивная форма: работа в малых группах (1 час)*

##### **Вопросы к занятию:**

1. История применения стекла в быту и строительстве.
2. Новые технологии обработки поверхности стекла.
3. Использование изделий из стекла в промышленности.

#### **Тема 4. Применение строительной извести**

##### **Практическое занятие 4-5 (4 час.)**

*Интерактивная форма: работа в малых группах (1 час)*

##### **Вопросы к занятию:**

1. Микро- и макроструктура строительной извести.
2. Химические свойства строительной извести.

3. Физические свойства строительной извести.
4. Механические свойства строительной извести.

### **Тема 5. Композиционные материалы**

#### **Практическое занятие 6-7 (4 час.)**

*Интерактивная форма: работа в малых группах (1 час)*

#### **Вопросы к занятию:**

1. По каким признакам классифицируют композиционные материалы?
2. К какому типу композитов относится древесно-стружечная плита? Дайте полную оценку по материаловедческому, конструкционному, технологическому и эксплуатационному признакам.
3. К какому типу композитов относятся текстолит, гетинакс, стеклопластик, триплекс, кермет?
4. Какие физико-механические характеристики КМ определяются только свойствами входящих компонентов и их соотношением, а какие можно в широких пределах регулировать технологическими и структурными параметрами в процессе изготовления? Приведите примеры.
5. Можно ли изменить форму изделия из КМ на основе терморезистивного связующего при его разогреве?
6. Какие характеристики композита определяют его удельные прочность и жесткость?
7. Как зависит плотность КМ от аналогичной характеристики входящих в него компонентов? Можно ли технологически регулировать плотность КМ и каким образом?
8. Почему прочностные характеристики полимерных КМ в направлении армирования на растяжение и сжатие имеют большие отличия?

### **Тема 6. Керамические материалы**

#### **Практическое занятие 8-9 (4 час.)**

*Интерактивная форма: работа в малых группах (1 час)*

#### **Вопросы к занятию:**

1. Определение термина «керамика». Классификация керамических изделий.
2. Определение термина «глина». Классификация глин по химическому и минеральному составам. Назначение глин по .
3. Поверхностные явления в дисперсных системах. Адсорбция. Поверхностно активные вещества. Ионообменные свойства глин.
4. Общие представления о реологии дисперсных систем. Вязкость. Течение, не подчиняющееся закону Ньютона.

5. Нанодисперсный кремнезем. Система  $\text{SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ . Дисперсионная среда ВКВС, как сложная нанодисперсная система. Тиксотропный и дилатантный характер течения дисперсных систем.

6. Нанодисперсный кремнезем. Система  $\text{SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ . Применение золь-гель процесса в технологии керамических, огнеупорных и строительных материалов.

7. Основные процессы, протекающие при спекании. Особенности формирования структуры и свойств керамических материалов при обжиге

8. Технологические факторы определяющие процесс спекания.

9. Что представляет собой техническая керамика, ее разновидности?

10. Назовите представителей керамики на основе чистых оксидов. Дайте сравнительную оценку свойств.

Какие вы знаете виды бескислородной керамики? Назовите их разновидности, свойства и применение. Назовите основные физические и химические свойства стекла.

### **Тема 7. Применение металлов и их сплавов**

#### **Практическое занятие 10-11 (4 час.)**

*Интерактивная форма: работа в малых группах (1 час)*

#### **Вопросы к занятию:**

1. Строение металлов: макроструктура и микроструктура.
2. Свойства металлов и их сплавов (химические, физические, механические, технологические).
3. Применение металлов и их сплавов в промышленности

### **Тема 8. Диаграммы состояния сплавов**

#### **Практическое занятие 12-13 (4 час.)**

*Интерактивная форма: работа в малых группах (1 час)*

#### **Вопросы к занятию:**

Цель работы:

1. Изучить основные разновидности диаграмм состояния двойных сплавов.
2. Научиться анализировать диаграммы состояния: определять температуры начала и окончания плавления сплавов, находить области равновесного существования твёрдых растворов, оценивать их технологические свойства.
3. Выполнить индивидуальное задание.

### **Тема 9. Коррозия. Виды коррозии**

#### **Практическое занятие 14-15 (4 час.)**

***Интерактивная форма: работа в малых группах (1 час)***

**Вопросы к занятию:**

Лакокрасочные защитные покрытия. Металлические защитные покрытия. Биохимическая коррозия. Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии. Газовая коррозия. Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость. Механизмы электрохимической защиты. Организация и применение катодной защиты в химической промышленности. Грунтовая коррозия металлов и сплавов. Решение задач на тему «Коррозия металлов».

**Тема 10. Коррозионно-стойкие и жаропрочные стали и сплавы**

**Практическое занятие 16-17 (4 час.)**

***Интерактивная форма: работа в малых группах (1 час)***

**Вопросы к занятию:**

При изучении коррозионно-стойких сталей разберитесь с явлениями химической и электрохимической коррозии. При изучении жаропрочных сталей обратите внимание на особенности поведения в условиях нагружения при повышенных температурах. Уясните сущность ползучести и основные характеристики жаропрочности. Запомните предельные рабочие температуры и области применения сталей различного структурного класса.

Уясните отличие между жаростойкими и жаропрочными сталями и сплавами.

В качестве примеров следует указать 2-3 марки сталей каждой группы, расшифровать состав, назначить термическую обработку, охарактеризовать структуру, свойства и области применения.

## V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Введение	ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения	доклад, сообщение (УО-3) тестовые задания (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-3
Умеет различать основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения					
Владеет классификацией материалов различного назначения с целью использования их для решения профессиональных задач					
2	Модуль 2. Неметаллические материалы	ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. Знает физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов	доклад, сообщение (УО-3) тестовые задания (ПР-2) коллоквиум (УО-2)	Вопросы к экзамену 4-66
			Умеет различать основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физикомеханических свойств		
			Владеет классификацией материалов различного назначения с целью использования их для решения профессиональных задач		
		ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на	Знает как осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов,		

		основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения. Умеет анализировать условия использования материалов, формулируя требования необходимых физико-механических, эксплуатационных свойств к ним, включая экологичность и экономическую эффективность их производств Владеет методами оценки надежности материалов и долговечность конечных изделий из них, используя знания о взаимосвязи состава, структуры и эксплуатационных свойств		
3	Модуль 3. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации	ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. Знает физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов Умеет различать основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физикомеханических свойств Владеет классификацией материалов различного назначения с целью использования их для решения профессиональных задач	доклад, сообщение (УО-3)	Вопросы к экзамену 67-89
4	Модуль 4. Общая теория сплавов	ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том	Знает основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. Знает физические, химические, механические,	доклад, сообщение (УО-3) тестовые задания (ПР-2) коллоквиум (УО-2)	Вопросы к экзамену 90-110

		<p>числе наноматериалов для решения профессиональных задач</p>	<p>технологические и эксплуатационные свойства материалов</p> <p>Умеет различать основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физикомеханических свойств</p> <p>Владеет классификацией материалов различного назначения с целью использования их для решения профессиональных задач</p>		
		<p>ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.</p>	<p>Знает как осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.</p> <p>Умеет анализировать условия использования материалов, формулируя требования необходимых физико-механических, эксплуатационных свойств к ним, включая экологичность и экономическую эффективность их производств</p> <p>Владеет методами оценки надежности материалов и долговечность конечных изделий из них, используя знания о взаимосвязи состава, структуры и эксплуатационных свойств</p>		

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

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;

- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## **VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Крахин, О.И. Сплавы с памятью. Основы проектирования конструкций : учебник для вузов / О.И. Крахин, А. П. Кузнецов, М. Г. Косов ; под ред. О. И. Крахина. – Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2012. – 393 с.

ПОК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667179>

2. Гуляев, А. П. Металловедение : учебник для вузов /А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. – Москва: Альянс, 2012. – 643 с.

ПОК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664583>

3. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс] / Г. Готтштайн; пер. с англ. К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина под ред. В. П. Зломанова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 403 с.

ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313273.html>

4. Сапунов, С.В. Материаловедение / С.В. Сапунов. – СПб. : Из-во Лань, 2015. – 208 с.

ЭБС «Лань»:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56171](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56171)

5. Пряхин, Е.И. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Е.И. Пряхин. – СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. – 424 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/71696.html>

### **Дополнительная литература**

1. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии : [учебное пособие] / Б. Фахльман; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой. – Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 463 с.

ПОК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417260>

2. Крахин, О.И. Сплавы с памятью. Технология и применение: учебник для вузов / О.И. Крахин, А.П. Кузнецов, М.Г. Косов; под ред. О.И. Крахина. – Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2011. – 330 с.

ПОК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667189>

3. Андриевский, Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы / Р.А. Андриевский. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 252 с.

ПОК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668210>

4. Кириллова, И.К. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / И.К. Кириллова, А.Я. Мельникова, В.В. Райский. – Саратов : Профобразование, 2018. – 127 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/73753.html>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Справочник по конструкционным материалам:

<http://www.materialscience.ru/>

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

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=159675\\_1&course\\_id=4959\\_1](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=159675_1&course_id=4959_1)

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям.

Освоение дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 6, каб. L 670. Аудитория для самостоятельной работы и выполнения лабораторных работ</p>	<p>Оборудование: Наглядные пособия: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, муфельные печи, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы. Дистиллятор.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>