



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  
Руководитель ОП

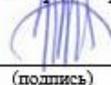
  
(подпись)

Патрушева О.В.  
(Ф.И.О.)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента ядерных технологий

  
(подпись)

Тананаев И.Г.  
(Ф.И.О.)

20 декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Неметаллические материалы  
Программа бакалавриата  
по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов,  
профиль «Материаловедение и управление свойствами материалов (совместно с МИФИ)»  
Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5  
лекции 34 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
самостоятельная работа 56 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.  
зачет 5 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 02 июня 2020 г. № 701

Р Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол № 3от «19» декабря 2021 г.

Директор Департамента  
ядерных технологий: профессор, д.х.н. Тананаев И.Г..  
Составитель: Смелик И.П..

Владивосток  
2022

**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)

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

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

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

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

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

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цель:** формирование знаний о современных неметаллических материалах конструкционного и функционального назначения, способах их получения, технологиях производства изделий из этих материалов.

### **Задачи:**

- формирование знаний о составе, структуре неметаллических материалов, сущности физико-химических процессов, происходящих при получении и их эксплуатации;
- обучение основам выбора углеродных, керамических композиционных материалов с учетом состава, структуры, термической или иной обработки для достижения целей эксплуатации материалов и изделий из них;
- изучить методы анализа состава, строения и свойств углеродных, керамических, композиционных материалов;
- изучить наукоемкие технологии и стадии получения углеродных, керамических и композиционных материалов конструкционного и функционального назначения.

Для успешного изучения дисциплины «Неметаллические материалы» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции, а также следующие общепрофессиональные компетенции:

- способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1);
- способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли (ОПК-7);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-8).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 - Способен использовать в исследованиях и расчетах	ПК-1.1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования

<b>Тип задач</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
	знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-1.2 Выбирает современное аналитическое оборудование, технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для проведения материаловедческих исследований
		ПК-1.3 Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1 Готов проводить исследование структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	Знает методики правила планирования исследования структуры и свойств новых материалов.
	Умеет выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана
	Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования
ПК-1.2 Выбирает современное аналитическое оборудование, технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для проведения материаловедческих исследований	Знает методы оценки качества неметаллических (органических и неорганических) материалов, в зависимости от поставленных задач при испытаниях
	Умеет выбрать метод оценки качества неметаллических (органических и неорганических) материалов для проведения материаловедческих исследований
	Владеет навыками проведения оценки качества неметаллических (органических и неорганических) материалов на основании технической документации
ПК-1.3 Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает сущность физических и химических процессов, протекающих при получении конструкционных и функциональных неметаллических материалов
	Умеет предложить метод получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту
	Владеет навыками выбора метода получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту

## 2. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы 108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

### 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	Раздел I. Общая характеристика неметаллических материалов	5	4	-	2	-	6	зачет	
2	Раздел II. Углеродные материалы	5	8	-	4	-	12		
3	Раздел III. Полимерные материалы	5	8	-	4		12		
4	Раздел IV. Керамические материалы	5	8	-	4		12		
5	Раздел V. Композиционные материалы	5	8	-	4		12		
	Итого:		36	-	18		54		

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Лекционные занятия (18 час.)**

**Раздел I. Общая характеристика неметаллических материалов (4 час.)**

**Тема 1. Классификация неметаллических материалов (2 час.)**

Классификация неметаллических материалов по функциональному назначению. Классификация неметаллических материалов конструкционного назначения. Области применения.

### **Тема 2. Развитие технологий неметаллических материалов (2 час.)**

Исторические аспекты использования неметаллических материалов в промышленности с развитием технологий в различных технологических укладах. Современные тенденции неметаллических материалов. Роль аддитивных технологий в формировании спроса на биокompозитные полимерные материалы и др.

## **Раздел II. Углеродные материалы (8 час.)**

### **Тема 1. Основные виды углеродных материалов (2 час.)**

Классификация углеродных материалов. Основные виды углеродных материалов для промышленности. Марочный ассортимент. Области применения углеродных материалов конструкционного и функционального назначения. Перспективы применения новых разработок в области углеродных материалов.

### **Тема 2. Структура и свойства углеродных материалов (2 час.)**

Наноструктурированные углеродные материалы. Морфология углеродных материалов: текстура, пористая структура, структура поверхности. Механические и физические свойства.

### **Тема 3. Технология получения углеродных материалов (4 час.)**

Сырьевые ресурсы для получения углеродных материалов. Технологии получения активных углей, технического углерода, пироуглерода, углеродных волокон.

## **Раздел III. Полимерные материалы (8 час.)**

### **Тема 1. Основные типы полимерных материалов (2 час.)**

Основные типы полимерных материалов. Области применения. Марочный ассортимент. Полимеры общетехнического, инженерно-технического назначения. Биополимеры.

### **Тема 2. Полимерные пленки (2 час.)**

Виды полимерных пленочных покрытий. Целевое назначение. Общая характеристика. Механические и физические свойства.

### **Тема 3. Получение изделий из полимерных материалов (4 час.)**

Требования к сырью. Технологии производства изделий. Экструзия, литье по давлению, прессование, формование, спекание, оплавление.

## **Раздел IV. Керамические материалы (8 час.)**

### **Тема 1. Основные типы полимерных материалов (2 час.)**

Основные виды керамических материалов. Области применения. Керамики конструкционного и функционального назначения. Марочный ассортимент.

### **Тема 2. Физические и механические свойства керамик. (2 час.)**

Элементный состав. Микроструктура. Морфология. Механическая прочность на сжатие, изгиб, сдвиг. Микротвердость. Трещиностойкость. Теплопроводность.

### **Тема 3. Получение изделий из керамик (4 час.)**

Требования к сырью. Основные промышленные способы получения керамических изделий строительного назначения. Аддитивные технологии для получения изделий из керамики.

## **Раздел V. Композиционные материалы (8 час.)**

### **Тема 1. Основные виды композиционных материалов (2 час.)**

Определение композиционного материала. Классификация композиционных материалов. Материалы конструкционного и функционального назначения. Основные области применения.

### **Тема 2. Физические и механические свойства композитов. (2 час.)**

Микроструктура. Морфология. Механическая прочность на сжатие, изгиб, сдвиг. Микротвердость. Трещиностойкость. Теплопроводность.

### **Тема 3. Технологии композиционных материалов (4 час.)**

Технологии производства основных видов композиционных неметаллических материалов и изделий.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Практическая часть курса и самостоятельная работа обучающихся являются дополняющими друг друга видами деятельности по освоению дисциплины «Неметаллические материалы». Самостоятельная работа включает в себя предварительную индивидуальную и/или групповую подготовку теоретических основ практических заданий. Практическая часть заключается в решении и последующем анализе задач, поставленных перед обучающимися, на практических занятиях при сопровождении преподавателя.

### **Практические занятия (18 час.) и самостоятельная работа (54 час.)**

**Практическое занятие 1. Развитие использования неметаллических материалов в разных технологических укладах (2 час.)**

Технологические уклады. Использование неметаллических материалов в промышленности с развитием технологий.

**Самостоятельная работа (6 час.)**

**Практическое занятие 2-3. Получение и применение углеродных материалов (4 час.)**

**Самостоятельная работа (12 час.)**

Структурные, упругие свойства графена, получение, его применение в электронике. Наноалмаз, углеродные волокна. Практическое использование фуллеренов. Углеродные волокна: получение, структура, свойства, возможности применения в электронике. Требования к сырью.

**Практическое занятие 4-5. Получение и применение полимерных материалов (4 час.)**

**Самостоятельная работа (12 час.)**

Полимеры конструкционного и функционального назначения: технологии получения, маркировка, области применения. Требования к сырью, методы анализа.

**Практическое занятие № 6-7. Получение и применение керамик. (4 час.)**

**Самостоятельная работа (12 час.)**

Керамики конструкционного и функционального назначения: технологии получения, маркировка, области применения. Требования к сырью, методы анализа.

**Практическое занятие № 8-9. Получение и применение композиционных материалов. (4 час.)**

**Самостоятельная работа (12 час.)**

Композиционные материалы функционального назначения: классификация, технологии получения, области применения. Требования к сырью, методы анализа.

## **5. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Неметаллические материалы» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
--------------	-----------------------------------	------------------------------	--	-----------------------

1	Подготовка теоретического материала к практическим работам	в течение семестра	30 часов	Устный опрос (УО-1)
2	Подготовка доклада	в течение семестра	10 часов	Доклад (УО-3)
3	Практическое задание	10-15 неделя	9 часов	
4	Подготовка к зачету	17-18 неделя	5 часа	Устный опрос (УО-1)

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратит внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять

написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

Отчёты по практическим работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MS Word.

Отчёт по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, с со-провождением необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчёт по практической работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

– Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая

страница отчёта, по принятой для практических работ форме (титульный лист отчёта должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчёта);

- 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.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);

- интервал межстрочный – полуторный;

- шрифт – Times New Roman;

- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);

- выравнивание текста – «по ширине»;

- поля страницы: левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую сквозную нумерацию страниц работы.

Критерии оценки.

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«отлично»</b>	Если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
<b>«хорошо»</b>	Если ответ обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
<b>«удовлетворительно»</b>	Если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## 6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Общая характеристика неметаллических материалов	ПК-1.3 Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает сущность физических и химических процессов, протекающих при получении конструкционных и функциональных неметаллических материалов	Устный опрос (УО-1))	вопросы к зачету
			Умеет предложить метод получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту		
			Владеет навыками выбора метода получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту		
2	Раздел II. Углеродные материалы Раздел III. Полимерные материалы Раздел IV. Керамические материалы Раздел V. Композиционные материалы	ПК-1.1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	Знает методики правила планирования исследования структуры и свойств новых материалов.	Устный опрос (УО-1) Доклад (УО-3) Практ. раб (ПР-13)	вопросы к зачету
			Умеет выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана		
			Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования		
		ПК-1.2 Выбирает современное аналитическое оборудование, технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для проведения материаловедческих исследований	Знает методы оценки качества неметаллических (органических и неорганических) материалов, в зависимости от поставленных задач при испытаниях	Устный опрос (УО-1)  Практ. раб (ПР-13)	
			Умеет выбрать метод оценки качества неметаллических (органических и неорганических) материалов для проведения материаловедческих исследований		
			Владеет навыками проведения оценки качества неметаллических (органических и		

			неорганических) материалов на основании технической документации		
		ПК-1.3 Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает сущность физических и химических процессов, протекающих при получении конструкционных и функциональных неметаллических материалов	Устный опрос (УО-1) Доклад (УО-3) Практ. раб (ПР-13)	
			Умеет предложить метод получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту		
			Владеет навыками выбора метода получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении

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

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Медведева, С. В. Материаловедение : неметаллические материалы : курс лекций / С. В. Медведева, О. И. Мамзурина - Москва : МИСиС, 2012. - 73 с. - ISBN 978-5-87623-590-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876235909.html>
2. Шуваева, Е. А. Материаловедение : неметаллические и композиционные материалы : курс лекций / Е. А. Шуваева, А. С. Перминов - Москва : МИСиС, 2013. - 77 с. - ISBN 978-5-87623-686-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236869.html>
3. Мельников, В. Н. Материаловедение и технологии современных и перспективных неметаллических материалов : учебное пособие / В. Н. Мельников ; под редакцией Н. В. Обабков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-0856-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69625.html>
4. Композиционные материалы : учебное пособие для вузов / Д. А. Иванов, А. И. Ситников, С. Д. Шляпин ; под редакцией А. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11618-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518365>

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Белевитин, В. А. Материаловедение. Неметаллические материалы : учебное пособие / В. А. Белевитин. — Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. — 143 с. — ISBN 978-5-906908-64-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83859.html>
2. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-

5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211805>

3. Столяров, Р. А. Нанюглеродные 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>

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

1. База данных о веществах и их свойствах Сайт БД:  
<http://www.chemspider.com/>
2. База данных о веществах и их свойствах. Сайт pubchem:  
<http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows, Microsoft Office и др.).

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» :  
<http://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»:  
<http://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. База данных ELSEVIER (в сети ДВФУ):  
<https://www.sciencedirect.com/browse/journals-and-books/m?searchPhrase=nano>
5. Материаловедение. Бесплатный образовательный ресурс  
[http://supermetalloved.narod.ru/lectures\\_materialoved.htm](http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm)
6. Журнал «Материаловедение»  
[http://www.nait.ru/journals/index.php?p\\_journal\\_id=2#](http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2#)
7. База нормативных документов Кодекс, Гарант.

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

Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Регулярно отводите время для повторения материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует найти примеры их практического применения. Данный подход позволит качественно подготовиться к лабораторным работам и выполнить домашние задания.

Особое внимание следует уделить выполнению лабораторных работ. Проведению практических и лабораторных работ должна предшествовать проверка теоретической подготовленности обучающихся. Оценивание лабораторных и практических работ проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем контрольных вопросов к зачету; повторение лекционного материала и конспектов; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к зачету.** К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 80% аудиторных практических занятий.

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

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы <sup>1</sup>	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
L607, L608, L561a, L566	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья	
L560, L632, L633	Мультимедийная аудитория: экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E	
D501, D601	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс на 26 рабочих мест. Рабочее место: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ptt.; - лицензия па право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право подключения к внутренней

<sup>1</sup> В соответствии с п.4.3. ФГОС

	<p>для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	---

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно кабинеты, указанные в таблице и соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонды оценочных средств представлены в приложении.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
Неметаллические материалы  
Программа бакалавриата  
по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии  
материалов,  
профиль «Материаловедение и управление свойствами материалов  
(совместно с МИФИ)»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2022

**Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Общая характеристика неметаллических материалов	ПК-1.3 Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает сущность физических и химических процессов, протекающих при получении конструкционных и функциональных неметаллических материалов	Устный опрос (УО-1))	вопросы к зачету
			Умеет предложить метод получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту		
			Владеет навыками выбора метода получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту		
2	Раздел II. Углеродные материалы Раздел III. Полимерные материалы Раздел IV. Керамические материалы Раздел V. Композиционные материалы	ПК-1.1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	Знает методики правила планирования исследования структуры и свойств новых материалов.	Устный опрос (УО-1) Доклад (УО-3) Практ. раб (ПР-13)	вопросы к зачету
			Умеет выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана		
			Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования		
		ПК-1.2 Выбирает современное аналитическое оборудование, технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для проведения материаловедческих исследований	Знает методы оценки качества неметаллических (органических и неорганических) материалов, в зависимости от поставленных задач при испытаниях	Устный опрос (УО-1)  Практ. раб (ПР-13)	
			Умеет выбрать метод оценки качества неметаллических (органических и неорганических) материалов для проведения материаловедческих исследований		
			Владеет навыками проведения оценки		

			качества неметаллических (органических и неорганических) материалов на основании технической документации		
		ПК-1.3 Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает сущность физических и химических процессов, протекающих при получении конструкционных и функциональных неметаллических материалов	Устный опрос (УО-1) Доклад (УО-3) Практ. раб (ПР-13)	
			Умеет предложить метод получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту		
			Владеет навыками выбора метода получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту		

Для дисциплины «Неметаллические материалы» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Доклад/сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Творческое практическое задание (ПР-13)

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

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

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий: лабораторных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов 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.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Для дисциплины «Неметаллические материалы» используются следующие оценочные средства:

#### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Устный опрос / собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Доклад (сообщение) (УО-3) - Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно- исследовательской или научной темы.

#### **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Реферат (ПР-4) – форма письменной работы, которую студент готовит самостоятельно, изучает группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях.

Творческоепрактическое задание (ПР-13) - Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся..

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Примеры вопросов для устного опроса**

1. Назовите основные структуры углерода; в чем их принципиальное отличие?
2. Основные способы получения графена.
3. Основные сходства и отличия между оксидом графена и графитом.
4. Перечислите основные функциональные группы в структуре оксида графена.
5. Аллотропные модификации и химические соединения углерода.
6. Графит, графен, арены, алкены, карбин, алкины.
7. Электронные свойства графитовой плоскости.
8. Механические свойства углеродных нанотрубок.
9. Структура, упругие свойства графена.
10. Какие структуры относят к фуллеренам.
11. Какими методами синтезируют фуллерены?
12. Как и зачем проводят модифицирование фуллеренов?
13. Привести области практического использования фуллеренов.
14. Какие материалы называются эластомерами и почему?
15. Какие компоненты входят в состав резин?
16. Как влияют на свойства резин дополнительные компоненты?
17. Какими особенными физическими свойствами обладают резины?
18. Как влияют на свойства резины совмещающиеся
19. Какие виды наполнителей значительно повышают прочность и анизотропию пластмасс?
20. Какие вещества являются пластификаторами?
21. С какой целью в состав пластмасс вводят пластификатор?
22. С какой целью в состав пластмасс вводят стабилизатор?
23. С какой целью в состав пластмасс вводят ингибитор?
24. С какой целью в состав пластмасс вводят отвердители?

25. Какие пластмассы обладают свойствами диэлектрика?
26. Какие пластики наиболее обладают высокой твердостью?
27. Для чего в пластмассы добавляют порошковые наполнители?
28. Какие пластики называют термопластами и реактопластами?
29. В каких областях применяют термопласты?
30. В каких областях применяют реактопласты?
31. Какими преимуществами и недостатками обладают пластмассы в сравнении с другими материалами?
32. Какой полимер имеет самую высокую химическую стойкость?
33. Какие пластмассы применяются для производства посуды, контактирующей с горячими пищевыми продуктами?
34. Какими методами получают керамические материалы?
35. По каким физическим свойствам различаются керамики?
36. Какими свойствами обладает техническая керамика?
37. Какие керамики относятся к жаропрочным?
38. Из каких силикатных материалов получают стекла?
39. Какими физическими свойствами обладают стекла?
40. Какими физическими свойствами обладают оптические керамики?
41. Какие материалы называют композитными, композиционными?
42. Что представляют собой композиционные материалы (композиты)?
43. Что влияет на механические свойства композиционных материалов ?
44. Какие композиционные материалы относятся к жаропрочным?
45. Какими свойствами характеризуются композиционные материалы?
46. Какими свойствами обладают компоненты композиционных материалов?
47. Что является матрицей в композиционных материалах?
48. Какие наполнители используют для упрочнения композиционных материалов?
49. Расскажите об использовании углеродного волокна в композитных материалах.
50. Назовите виды композиционных материалов с металлической матрицей.
51. Назовите виды композиционных материалов с неметаллической матрицей.
52. Назовите области применения композиционных материалов конструкционного назначения.
53. Назовите области применения композиционных материалов функционального назначения

## Критерии оценки устного опроса

Оценка	Требования
<b>«отлично»</b>	Если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
<b>«хорошо»</b>	Если ответ обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
<b>«удовлетворительно»</b>	Если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **Темы докладов, сообщений**

1. История открытия фуллеренов
2. Фуллерены. Структура, свойства, применение.
3. Графен. Структура, свойства, применение.
4. Исторические аспекты применения натуральных и синтетических каучуков.
5. Физико-механические свойства каучуков.
6. Резины: назначение, свойства, примеры изделий.
7. Лакокрасочные материалы и их применение.
8. Пластмассы и области их применения.
9. Полипропилен : назначение, свойства, примеры изделий.
10. Фторопластики: назначение, свойства, примеры изделий.
11. Поливинилхлорид: назначение, свойства, примеры изделий.
12. Полиметилметакрилат: назначение, свойства, примеры изделий.
13. Физико-механические свойства пластмасс.
14. Фторполимеры. Структура, свойства, применение.
15. Термопласты. Состав, свойства, применение.
16. Реактопласты. Состав, свойства, применение.
17. Конструкционные клеи. Состав, свойства, применение.
18. Композитные материалы в науке и технике.
19. Карбоволокониты. Структура, свойства, применение.
20. Армирующие волокна в композиционных материалах.
21. Композиционные волокнистые материалы
22. Углепластики: состав, свойства, назначение.
23. Керамические композиты.
24. Полимерные композиты.

## **Критерии оценки устного доклада**

5 баллов (отлично), выставляется студенту, если студент по теме доклада точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации, методами поиска информации, приемами анализа и выбора теоретической информации по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

4 балла (хорошо) выставляется, если студент по теме доклада достаточно точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; приведены литературные данные; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

3 балла (удовлетворительно) выставляется, если студент по теме доклада определил основное его содержание и составляющие; понимает базовые теоретические основы темы доклада ; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; не приведены литературные данные; студент показывает не достаточное обладание навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы доклада.

1-2 балла (неудовлетворительно) выставляется, если используется для доклада текст без переработки, анализа и комментариев, отсутствуют понимание темы; не раскрыта содержание темы доклада; отсутствует логическая последовательность в структуре доклада.

### Критерии оценки презентации доклада

Оценка	1-2 балл (неуд.)	3 баллов (удовл.)	4 баллов (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствует заключение	Тема раскрыта не полностью. Заключение не сделано или не обосновано.	Тема раскрыта. Проведен анализ темы. Показано использование дополнительной информации. Заключение сделано и обосновано.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ с привлечением дополнительной литературы и электронных источников информации. Заключение обосновано.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не	Представляемая информация не систематизирована и/или не	Представляемая информация последовательна и	Представляемая информация последовательна и

	использованы базовые профессиональные термины.	последовательна, базовые проф. Использован 1-2 базовых проф. термина.	систематизирована. Использованы базовые профессиональные термины.	систематизирована. Использованы базовые профессиональные термины.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Много использовано развернутого текстового материала, который зачитывается. Больше 4-х ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии. Power Point частично. Частично использован развернутый текстовый материал, который зачитывается. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии. Power Point. Текстовый материал использован тезисно. Не более 2-х ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии Power Point и др. Текстовый материал использован тезисно. Отсутствуют ошибки в информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы только на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением пояснений

### Темы творческого практического задания

Тематика задания выбирается в соответствии с современными направлениями развития материаловедения и технологии материалов. Творческое задание формируется по следующей структуре:

- актуальность выбора материала;
- состав, структура;
- сырье, требования к сырью, методы анализа сырья;
- методы (способы, технологии) получения материала;
- расчет выхода продукта по отношению к сырью;
- назначение материала;
- изделия из данного материала;
- области применения.

## **Критерии оценки выполнения творческого задания**

5 баллов выставляется, если студент выполнил все задачи по поиску, анализу, обобщению и представлению материала по требуемой для отчетности в соответствии с заданной формой по сформулированной проблеме, при необходимости приведена аргументация, точно определено содержание и составляющие задания. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа отечественной и международной практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

4 - балла - выставляется, если студент выполнил все задачи по поиску, анализу, обобщению и представлению материала по требуемой для отчетности в соответствии с заданной формой по сформулированной проблеме, при необходимости приведена аргументация, определено содержание и составляющие задания работа студент характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных источников литературы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

3 балла - проведен достаточно самостоятельный анализ задача по по поиску, анализу, обобщению и представлению материала по требуемой для отчетности в соответствии с заданной формой по сформулированной проблеме, не приведена аргументация, определено содержание и составляющие задания работа студент показывает понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы.

1-2 балла - если работа представляет собой не полностью выполненных по поиску, анализу и представлению информации согласно форме, полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации	
		Незачтено	зачтено
ПК-1.1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	Знает методики правила планирования исследования структуры и свойств новых материалов.	<i>Незнание базовой терминологии, основных понятий и законов</i>	<i>Знает базовую терминологию, основные понятия и/или законы теории. базовые принципы, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
	Умеет выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана	<i>Не может применять основные методы</i>	<i>Умеет применять базовые принципы, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
	Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования	<i>Не владеет необходимыми навыками</i>	<i>Владеет навыками, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
ПК-1.2 Выбирает современное аналитическое оборудование, технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для проведения материаловедческих исследований	Знает методы оценки качества неметаллических (органических и неорганических) материалов, в зависимости от поставленных задач при испытаниях	<i>Незнание базовой терминологии, основных понятий и законов</i>	<i>Знает базовые принципы, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
	Умеет выбрать метод оценки качества неметаллических (органических и неорганических) материалов для проведения материаловедческих исследований	<i>Не может применять основные методы</i>	<i>Умеет применять базовые принципы, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
	Владеет навыками проведения оценки качества неметаллических (органических и неорганических) материалов на основании технической документации	<i>Не владеет необходимыми навыками</i>	<i>Владеет навыками, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
ПК-1.3 Применяет знание закономерностей физических и химических процессов	Знает сущность физических и химических процессов, протекающих при получении конструкционных и функциональных неметаллических материалов	<i>Незнание базовой терминологии, основных понятий и законов</i>	<i>Знает базовую терминологию, основные понятия и/или законы теории. базовые принципы, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>

для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Умеет предложить метод получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту	<i>Не может применять основные методы</i>	<i>Умеет применять базовые принципы, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
	Владеет навыками выбора метода получения неметаллических материалов в зависимости от требований к конечному продукту	<i>Не владеет необходимыми навыками</i>	<i>Владеет навыками, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Неметаллические материалы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (4-й, весенний семестр). Зачет по дисциплине включает сдачу всех практических работ и защиту отчетов.

### **Методические указания по сдаче зачета**

Экзамен принимается ведущим преподавателем. В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются экзамен с сопровождающими.

В электронную зачетную книжку студента вносится только запись об оценке, запись «не удовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к зачету**

1. Классификация неметаллических материалов.
2. Использование неметаллических материалов в различные технологические уклады.
3. Современные направления использования неметаллических материалов.
4. Назовите основные структуры углерода; в чем их принципиальное отличие?
5. Основные способы синтеза углеродных нанотрубок.
6. Основные способы получения графена.
7. Основные сходства и отличия между оксидом графена и графитом.
8. Перечислите основные структурные особенности оксида графена и соединений графита.

9. Использование углеродного волокна в композитных материалах.
10. Структура, упругие свойства графена.
11. Применение графена в электронике.
12. Наноалмаз, углеродные волокна. Структура, свойства, возможности применения в электронике.
13. Понятие о фуллеренах. История открытия фуллеренов.
14. Синтез, модифицирование, практическое использование фуллеренов.
15. История развития промышленного производства полимеров.
16. Классификация полимеров по методу синтеза, технологии, функциональному назначению.
17. Маркировка полимерных изделий.
18. Свойства полимеров: физические, механические, технологические, деструкция полимеров.
19. Влияние добавок (пластификаторов, стабилизаторов, ингибиторов) на химические, физические и механические свойства пластмасс.
20. Физические свойства пластмасс.
21. Порошковые наполнители пластмасс.
22. Эластомеры, свойства, применение.
23. Физические свойства резин.
24. Полимеры с высокой химической стойкостью.
25. Полиэтилен высокого и низкого давления: характеристика свойств.
26. Полипропилен : назначение, свойства, примеры изделий.
27. Фторопластики: назначение, свойства, примеры изделий.
28. Поливинилхлорид: назначение, свойства, примеры изделий.
29. Полиметилметакрилат: назначение, свойства, примеры изделий.
30. Технологии производства изделий из полимерных материалов.
31. Использование полимеров в современном производстве.
32. Классификация керамик.
33. Наиболее распространенные керамики: состав, назначение, изделия.
34. Методы получения и подготовки порошкового сырья для производства керамик.
35. Методы получения керамических материалов.
36. Отличительные характеристики керамик технического назначения.
37. Физические и механические свойства керамик.
38. Прозрачные керамические материалы (оптокерамика).
39. Оптические керамики: состав, свойства, применение.
40. Способы получения стекол с электроизоляционными и электропроводящими свойствами.

41. Виды керамических композиционных материалов и способы их получения.
42. Керамические композиционные наноматериалы.
43. Классификация композиционных материалов.
44. Общая характеристика композиционных материалов.
45. Опишите и охарактеризуйте состав основных видов композиционных материалов
46. Основные технологии получения композиционных материалов.
47. Свойства композиционных материалов.
48. Матрицы композиционных материалов.
49. Виды материалов с металлической и неметаллической матрицей.
50. Наполнители композиционных материалов.
51. Углепластики: состав, свойства, назначение.
52. Области применения композиционных материалов конструкционного назначения.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b><i>зачтено</i></b>	Если ответ обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе
<b><i>не зачтено</i></b>	Если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.