



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)

СОГЛАСОВАНО

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

Неметаллические материалы

Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

профиль «Материаловедение и управление свойствами материалов»

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.03.01 **Материаловедение и технологии материалов**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 02 июня 2020 г. №701.

Директор Департамента ядерных технологий к.х.н. О.В. Патрушева.

Составитель: Смелик И. П. .

Владивосток

2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

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

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

Аннотация дисциплины

Неметаллические материалы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе в 5 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 56 часа, из которых 27 часов выделено на экзамен

Язык реализации: русский.

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).

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Физико-химические характеристики и свойства керамических материалов», «Материаловедение и технологии функциональных керамик», «Современные функциональные полимерные материалы», формирующих компетенции ПК 1, ПК-2, ПК-3, ПК-4. Полученные навыки при изучении дисциплины могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

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 использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в	ПК-1.1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	Знает виды и структуру неорганических и органических материалов Умеет выделять отдельные стадии исследования структуры и свойств новых перспективных материалов Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования структуры и свойств новых перспективных материалов

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	Знает современное аналитическое оборудование, технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для проведения материаловедческих исследований Умеет выбирать аналитическое оборудование, технические средства и методы испытаний, (из набора имеющихся) для проведения материаловедческих исследований Владеет способностью выбирать аналитическое оборудование, технические средства и методы испытаний для (из набора имеющихся) для проведения материаловедческих исследований
	ПК-1.3 Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструктивных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает стандартные методики определения свойств сырья, материалов и изделий из них, контроля их качества Умеет использовать стандартные методики контроля качества материалов и изделий Владеет навыками использования стандартные методики контроля качества материалов и изделий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Неметаллические материалы» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, лекции-презентации.

I. 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	Наименования показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 - Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о	ПК-1.1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов,	Знает методики правила планирования исследования структуры и свойств новых материалов.

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименования показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>перспективных для использования</p>	<p>Умеет выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования</p>
		<p>ПК-1.2 Выбирает современное аналитическое оборудование, технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для проведения материаловедческих исследований</p>	<p>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</p>
		<p>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</p>	<p>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</p>

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Раздел I. Общая характеристика неметаллических материалов	5	4	-	2	-	3	27	Экзамен
2	Раздел II. Углеродные материалы	5	6	-	4	-	6		
3	Раздел III. Полимерные материалы	5	8	-	4	-	6		
4	Раздел IV. Керамические материалы	5	8	-	4	-	7		
5	Раздел V. Композиционные материалы	5	8	-	4	-	7		
	Итого:		34	-	18	-	29	27	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (34 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 (6 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 (2 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

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 (56 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 (11 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 (11 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 (14 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 (14 час.)

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

5. 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		

6. 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;
- 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 схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. 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>

2. Столяров, Р. А. *Наночуглеродные 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>

3. *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. 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. Обабок. — 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. 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>

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
6. Журнал «Материаловедение»
http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2#
7. База нормативных документов Кодекс, Гарант.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Освоение дисциплины «Неметаллические материалы» предполагает возможность использования рейтинговой системы 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 «Неметаллические материалы» 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).

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 ¹	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	

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

	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 видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации 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 Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскопечатных 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 для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.	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 на 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 на право подключения к внутренней 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.