Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра производственных технологий обработки материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.9 Конструкционные неметаллические материалы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение в машиностроении
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.9 Конструкционные неметаллические материалы*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра производственных технологий обработки материалов
наименование кафедры

протокол № 8 от "20" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра производственных технологий обработки материалов _____ Е.Ю. Приймак
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ А.В. Исаева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов _____ Е.Ю. Приймак
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству АКИ
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Исаева А.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов системы знаний конструкционных неметаллических материалах, применяемых в современной технике, их строении, структуре, свойствах и возможностями использования в различных областях промышленности.

Задачи:

- сформировать систему знаний об основных классах конструкционных неметаллических материалах, получающих все более широкое применение в конструкциях различного назначения;
- ознакомить студентов с внутренним строением, структурой и основными свойствами конструкционных неметаллических материалов, и закономерностями их изменения при воздействии внешних факторов;
- формирование у студентов навыков выбора конструкционных неметаллических материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.4 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен использовать на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой	ПК*-1-В-1 Использует на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения	**Знать:** строение, структуру основных классов конструкционных неметаллических материалов, используемых в конструкциях различного назначения. **Уметь:** связывать свойства материалов с их внутренним строением и структурой. **Владеть:** способностью на практике оценивать поведение неметаллических материалов при эксплуатационных нагрузках.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-12 Способен осуществлять совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	ПК*-12-В-1 Модернизирует существующие и внедряет новые методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур ПК*-12-В-2 Модернизирует существующие и внедряет новые процессы и оборудование для модификации свойств наноматериалов и наноструктур	**Знать:** свойства конструкционных неметаллических материалов, наноматериалов и наноструктур, используемых в конструкциях различного назначения и их изменение при воздействии внешних факторов. **Уметь:** производить оценку качества конструкционных неметаллических материалов по показателям структуры и свойств. **Владеть:** навыками оценки качества конструкционных неметаллических материалов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**44,25**	**44,25**
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;*	**63,75**	**63,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
- подготовка к рубежному контролю)		
Вид итогового контроля (зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Органические полимерные материалы	66	10	10	10	36
2	Неорганические полимерные материалы	42	6	4	4	28
	Итого:	108	16	14	14	64
	Всего:	108	16	14	14	64

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Органические полимерные материалы

Характеристика и строение полимеров. Физические и фазовые состояния полимеров.

Классификация полимеров. Органические гомоатомные полимеры. Поведение полимеров при механических нагрузках. Старение и стабилизация полимеров.

Виды и свойства пластмасс: пластмассы общетехнического назначения; пластмассы инженерно-технического назначения; высокотеплостойкие инженерно-технические пластмассы; термореактивные пластмассы.

Создание полимерных материалов с заданными свойствами. Полимерные композиционные материалы.

Армированные пластики. Общая характеристика армированных пластиков. Структура и свойства армированных пластиков. Классификация армированных пластиков. Связующие для армированных полимерных материалов. Виды армирующих наполнителей. Формирование межфазного слоя на границе раздела фаз. Технологии производства армированных пластиков. Применение армированных пластиков.

Эластомерные материалы. Классификация резин. Физико-механические свойства резин. Применение эластомерных материалов.

Переработка полимеров. Приготовление полимерных композиций: формование изделий из полимеров: экструзия, литье под давлением, компрессионное прессование, термоформование листовых полимерных материалов, каландирование свободное литье. Механическая обработка полимеров, соединение изделий из полимеров, отделка изделий из пластмасс.

Применение пластмасс. Выбор полимерных материалов.

Полимерные клеи и герметики. Преимущества клеевых соединений. Компоненты полимерных клеев. Технология склеивания. Виды полимерных клеев. Герметики. Применение клеев и герметиков.

2 Неорганические полимерные материалы

Структура и свойства неорганических полимеров.

Конструкционные керамики. Развитие производства конструкционных керамик. Структура и свойства конструкционных керамик. Классификация конструкционных керамик. Применение конструкционных керамик.

Керметы: структура, свойства, применение.

Стекло и ситаллы. Классификация стекол. Технология производства стеклянных изделий. Способы упрочнения и создания стекол с новыми свойствами. Ситаллы.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение прочностных и деформационных характеристик пластмасс	4
2	1	Определение теплостойкости пластмасс	2
3	1	Определение технологических свойств пластмасс материалов	2
4	1	Определение механических свойств резины	2
5	2	Сравнение коэффициентов упругостей нормальной и состаренной резины	2
6	2	Классификация керамических материалов и характеристика	2
		Итого:	14

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Создание полимерных материалов с заданными свойствами	4
2	1	Выбор полимерных материалов с учетом заданных условий эксплуатации	6
3	2	Выбор неорганических материалов с учетом заданных условий эксплуатации	4
		Итого:	14

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1.1 Материаловедение и технология полимеров и композитов: учебное пособие / В.А. Гольдаде, В.А. Струк, А.С. Воронцов, С.В. Авдейчик. - Гродно: ГрГУ, 2018. - 351 с. - ISBN 978-985-582-192-3 – Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/226301

5.1.2 Полимерные композиционные материалы: учебное пособие / А.Е. Заикин. – Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. – 292 с. - ISBN 978-5-7882-2429-9 - Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/138533

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Свойства полимерных материалов: учебное пособие / Н.А. Адаменко, Г.В. Агафонова. – Волгоград: ВолгГТУ, 2018. – 96 с. - ISBN 978-5-9948-2951-6 - Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/157178

5.2.2 Технология изготовления полимерных материалов методами литья, прокатки, прессования: монография / Г.Н. Гаврилов, В.А. Хренов, В.Т. Ерофеев. – Саранск, Н. Новгород: Изд-во Мордов. ун-та, 2020. – 340 с. - ISBN 978-5-7103-4092-9. – Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/204707

5.2.3 Старение полимеров и полимерных материалов под действием окружающей среды и способы стабилизации их свойств: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 2. Принципы защиты полимеров от старения / Е.Н. Черезова, Н.А. Мукменева, Г.Н. Нугуманова. – Минобрнауки России Казан. Нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 228 с. - ISBN 978-5-7882-2104-5 - Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/138286

5.2.4 Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебник / О.А. Масанский, В.С. Казаков, А.М. Токмин. – Красноярск: сиб. федер. ун-т, 2019. – 336 с. - ISBN 978-5-7638-4096-4. - Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/157550

5.2.5 Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Часть 1. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Романченко. – Краснояр. гос. ун-т. – Красноярск, 2019. – 329 с. - Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/187425

5.2.6 Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: учебное пособие / С.А. Оглезнева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 307 с. - ISBN 978-5-398-00861-6 - Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/160557

5.3 Периодические издания

5.3.1 Frontier Materials & Technologies: журнал. - ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» https://vektornaukitech.ru/jour?locale=en_US.

5.3.2 Деформация и разрушение материалов : журнал. - Москва : ООО "Наука и технологии", 2024 - № 1-12, 2025 - № 1-9.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 https://openedu.ru/course/urfu/TECO/ - онлайн-курс на платформе «Открытое образование», каталог курсов, МООК: «Технология конструкционных материалов». Разработчики курса: УрФУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ используются лаборатории материаловедения, пробоподготовки и структурных исследований, которые имеют следующее оборудование и приборы: оптико-цифровой металлографический микроскоп OLYMPUS DSX1000 (1 шт.); микротвердомер ПМТ-3М; многофункциональный твердомер типа Роквелл марки ОКПД2; шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов Metkon; настольный растровый электронный микроскоп с системой микроанализа JTOL JCM-6000; прецизионный металлографический отрезной станок, MICRCUT 151, установка электролитического полирования и травления PULITROL; дифрактометр рентгеновский МД-10; оптико-эмиссионный спектрометр Labspark 1000; комплект образцов высоколегированных сталей (конструкционных, инструментальных, специального назначения); набор химреактивов для травления образцов

микрошлифов; сканер механических напряжений "Stress Vision LAB"; комплект кодотранспорантов по курсу материаловедение; плакаты.