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.Э.4.2 Химические материалы в машиностроении»

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.Э.4.2 Химические материалы в машиностроении*» 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 — Е.Ю. Приймак
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 _____

© Приймак Е.Ю., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачи:

- описание химических материалов материалов, получающих все более широкое применение в производстве промышленной продукции, их строения и структуры;
- ознакомить студентов с основными свойствами химических материалов и закономерностями их изменения при воздействии внешних факторов;
- формирование у студентов навыков выбора химических 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 дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Материаловедение*

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:** свойства основных химических материалов, используемых в различных отраслях промышленности и их изменение при воздействии внешних факторов; **Уметь:** оценивать последствия факторов, влияющих на эксплуатацию изделий из неметаллических материалов **Владеть:** навыками выбора химических материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**45,25**	**45,25**
Лекции (Л)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация	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 рубежному контролю.*	**134,75**	**134,75**
Вид итогового	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	4	2			2
2	Полимерные материалы	24	8			16
3	Пластмассы	28	4		8	16
4	Создание полимерных материалов с заданными свойствами. Полимерные композиционные материалы	24	4		2	18
5	Армированные пластики	20	2			18
6	Эластомеры	24	2		4	18
7	Клеящие материалы и герметики	20	2			18
8	Лакокрасочные материалы	16	2			14
9	Неорганические материалы	20	4			16
	Итого:	180	30		14	136
	Всего:	180	30		14	136

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение

Определение понятий химических материалов. Динамика мирового производства новых материалов. Важнейшие направления экономии неметаллических материалов. Степень извлечения металлов из руд. Возможности экономии материалов.

2 Полимерные материалы

Строение полимеров. Мономер. Полимер. Полимеризация. Степень полимеризации. Макромолекула. Средняя молекулярная масса. Структура макромолекулы. Связи между частицами в макромолекулах.

Классификация полимеров по составу, по строению макромолекулы, по типу мономерных единиц, по полярности, по отношению к нагреву, по фазовому составу.

Структурообразование в полимерах. Надмолекулярные структуры. Типы надмолекулярных структур. Методы исследования структуры полимеров. Подготовка образцов к исследованию.

Фазовые и физические состояния полимеров. Аморфное фазовое состояние полимеров. Процессы стеклования и кристаллизации в полимерах. Кинетика стеклования. Стеклообразное, высокоэластичное, вязкотекучее физические состояния аморфного полимера. Термомеханические кривые. Кристаллическое фазовое состояние полимеров. Вынужденное высокоэластическое состояние.

Процессы релаксации в полимерах. Зависимость механических свойств от протекания релаксации. Зависимость релаксационных свойств полимеров от строения молекулярных цепей и характера взаимодействия их друг с другом. Структурные релаксации, релаксации деформаций и напряжений. Виды деформаций. Процессы релаксации и физическое состояние полимера. Петля гистерезиса.

Физические и механические характеристики полимеров. Вязкость, текучесть, эластичность, ползучесть, пластичность, газопроницаемость, сорбция. Набухание, прочность, долговечность и т.д. Определение свойств полимеров. Поведение полимеров при механических нагрузках.

Старение полимеров. Виды старения. Стабилизация полимеров. Виды стабилизации. Факторы, ухудшающие свойства полимеров: свет, тепло, кислород, озон, радиация, химические и биологические вещества, механическое воздействие. Методы защиты полимеров от вредных воздействий.

Горение полимеров. Характеристики пожарной опасности полимеров. Характеристики горючести. Процесс горения. Методы снижения горючести полимеров.

Полимеры и окружающая среда. Последствия от загрязнений природы. Проблемы и пути их решения при производстве, переработки и уничтожению полимеров.

3 Пластмассы

Состав и свойства пластмасс. Пластификаторы, красители, наполнители, стабилизаторы. Классификация пластмасс по природе связующего вещества, по процессу производства, по применяемому наполнителю.

Термопластичные пластмассы. Полярные и неполярные пластмассы. Основные представители класса, их структура и свойства. Термостойкие пластики. Термопласты с наполнителями. Области применения.

Термореактивные пластмассы. Пластмассы с порошковыми и волокнистыми наполнителями. Структура и свойства. Области применения. Газонаполненные пластмассы. Структура и свойства.

Производство и обработка изделий из пластмасс. Литье, формовое прессование, плитовое прессование, обработка давлением, резанием, сварка.

Экономический эффект применения пластмасс.

4 Создание полимерных материалов с заданными свойствами. Полимерные композиционные материалы

Понятие и композиционных материалах. Использование наполнителей для создания полимерных композитов. Влияние пластификаторов на свойства полимеров. Полимерные смеси.

Создание полимерных материалов со специальными свойствами. Снижение горючести полимерных материалов. Регулирование фрикционных свойств полимерных материалов. Регулирование теплофизических свойств полимерных материалов.

5 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. Конструирование армированных полимерных материалов. «Интеллектуальные» полимерные композиты. Применение армированных пластиков.

6 Эластомеры

Общие сведения, состав и классификация. Характеристика резиновых смесей, приготовление и переработка. Резины общего назначения. Характеристика и свойства. Резины специального назначения, виды, свойства. Физико-механические свойства резин и их применение. Формование изделий из резины. Изделия из резины. Влияние факторов эксплуатации на свойства резины.

7 Клеящие материалы и герметики

Общие сведения, состав и классификация. Смоляные и резиновые клеи. Неорганические клеи. Свойства клеевых соединений. Герметики. Виды, их свойства и применение.

8 Лакокрасочные материалы

Общие сведения, состав и классификация, и свойства. Технология нанесения лакокрасочных покрытий.

9 Неорганические материалы

Структура и свойства неорганических полимеров. Конструкционные керамики. Структура и свойства, классификация. Технология производства изделий из конструкционных керамик. Применение. Неорганическое стекло. Классификация стекол. Технология производства стеклянных изделий. Ситаллы.

4.3 Лабораторные работы

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

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Богодухов, С. И. Материаловедение [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям "Машиностроение", "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. - 3-е изд., стер. -

Старый Оскол: ТНТ, 2018. - 536 с.: ил.; 62,31 печ. л. - Предм. указ.: с. 515-518. - Термины и определения: с. 519-524. - Библиогр.: с. 525-527. - ISBN 978-5-94178-338-0.

5.1.2 Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учебник для высших технических учебных заведений / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева.- 3-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2014. - 528 с. : ил. - Библиогр.: с. 520. - Предм. указ.: с. 521-523. - ISBN 978-5-91872-012-7.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Чурносов, Д.И. Пластмассы [Текст]: метод. указания к лаб. работе / Д. И. Чурносов, Е. А. Шеин. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 26 с.

5.2.2 Дмитриев, П. А. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст]: курс в вопросах и ответах: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению бакалавриата 270800 - Строительство / П. А. Дмитриев, В. И. Жаданов, О. А. Михайленко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: НикОс, 2011. - 480 с.: ил.; 60,0 печ. л. - Библиогр.: с. 408-418. - Прил.: с. 418-480. - ISBN 978-5-4417-0014-6.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Физика металлов и металловедение : журнал. - Москва : Российская академия наук, 2023. – Т. 124, № 1-12, 2024. – Т. 125, № 1-12

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

5.3.3 Металловедение и термическая обработка металлов : журнал. - Москва : ИД "Фолиум", 2023. - № 1 -12, 2024. - № 1-12.

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

5.3.5 Черные металлы : журнал. - Москва : АО "Издательский дом "Руда и Металлы".

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 http://window.edu.ru/ − информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

5.4.2 http://docs.cntd.ru − электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт».

5.4.3 Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система РЕД ОС.

5.5.2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».

5.5.3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/ .

5.5.4 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 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.