Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.4.2 Химические материалы в машиностроении»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Химическая технология веществ и материалов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.4.2 Химические материалы в машиностроении*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра пищевой биотехнологии
наименование кафедры

протокол № 6 от "4" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра пищевой биотехнологии А.В. Быков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ПБТ А.В. Быков
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология А.В. Быков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
А.В. Берестова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Быков А.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
сформировать у студентов представление о современных материалах, разрабатываемых и внедряемых в машиностроении, а также о прогрессивных технологических методах их применения, позволяющих обеспечить высокие эксплуатационные свойства механизмов и машин.

Задачи:
- научить студента ориентироваться в многообразии современных материалов, определять рациональные области применения тех или иных материалов и уметь оценивать достигаемый при этом технико - экономический эффект;
- научиться планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- изучить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов, свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Общая химическая технология, Б1.Д.Б.24 Технологическое оборудование*

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*-4 Обеспечивает организацию выработки компонентов химических производств и выпуск товарной продукции	ПК*-4-В-2 Контролирует соблюдение технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом ПК*-4-В-3 Применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента	**Знать:** технологические параметры в пределах, утвержденных технологическим регламентом; причины, вызывающие отклонение от норм технологического регламента хим. материалов в машиностроении **Уметь:** контролировать соблюдение

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом; применять меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента хим. материалов в машиностроении **Владеть:** технологическими параметрами в пределах, утвержденных технологическим регламентом; знанием причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента хим. материалов в машиностроении
ПК*-5 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	ПК*-5-В-4 Координирует и контролирует работу технологического объекта для обеспечения требований технологического регламента	**Знать:** работу технологического объекта для обеспечения требований технологического регламента хим. материалов в машиностроении **Уметь:** координировать и контролировать работу технологического объекта для обеспечения требований технологического регламента хим. материалов в машиностроении **Владеть:** Умением координировать и контролировать работу технологического объекта для обеспечения требований технологического регламента хим.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		материалов в машиностроении
ПК*-6 Контролирует эксплуатацию технологических объектов	ПК*-6-В-2 Вносит предложения по разработке планов проведения всех видов ремонта технологического оборудования ПК*-6-В-5 Планирует мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	**Знать:** планы проведения всех видов ремонта технологического оборудования; мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта хим. материалов в машиностроении **Уметь:** вносить предложения по разработке планов проведения всех видов ремонта технологического оборудования; планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта хим. материалов в машиностроении **Владеть:** предложениями по разработке планов проведения всех видов ремонта технологического оборудования; мероприятиями по повышению эффективности работы технологического объекта
ПК*-7 Разрабатывает предложения по обеспечению качества выпускаемой продукции	ПК*-7-В-3 Контролирует состояние лабораторного оборудования и рабочих мест сотрудников лаборатории ПК*-7-В-6 Обеспечивает достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний ПК*-7-В-7 Контролирует сдачу продукции с первого предъявления по всему ассортименту выпускаемой продукции ПК*-7-В-9 Проводит паспортизацию товарной продукции	**Знать:** состояние лабораторного оборудования и рабочих мест сотрудников лаборатории; достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний; паспортизацию товарной продукции хим. материалов в

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		машиностроении **Уметь:** контролировать состояние лабораторного оборудования и рабочих мест сотрудников лаборатории; контролировать сдачу продукции с первого предъявления по всему ассортименту выпускаемой продукции; обеспечивать достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний; проводить паспортизацию товарной продукции хим. материалов в машиностроении **Владеть:** состоянием лабораторного оборудования и рабочих мест сотрудников лаборатории; достоверностью, объективностью и требуемой точностью результатов испытаний; паспортизацией товарной продукции хим. материалов в машиностроении

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**70,5**	**70,5**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**145,5** +	**145,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Металлические сплавы	52	16	16	-	20
2	Керамические и композиционные материалы	28	4	4	-	20
3	Наноструктурные материалы	26	2	-	-	24
4	Полимерные материалы	30	2	8		20
5	Функциональные порошковые материалы	24	4	-	-	20
6	Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия	30	2	6	-	22
7	Многофункциональные покрытия	26	4	-	-	22
	Итого:	216	34	34	-	148
	Всего:	216	34	34	-	148

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Металлические сплавы. Металлические сплавы. Металлы и сплавы с особыми свойствами.

Раздел № 2 Керамические и композиционные материалы. Керамические материалы. Композиционные материалы.

Раздел № 3 Наноструктурные материалы. Общая характеристика наноматериалов. Методы получения консолидированных наноматериалов. Структура полимерных, биологических и углеродных наноматериалов. Механические свойства наноматериалов. Основные методы получения наноматериалов. Технология получения полимерных, пористых, трубчатых и биологических наноматериалов. Применение наноматериалов.

Раздел № 4 Полимерные материалы. Пластические массы**.** Резины. Клеящие материалы.

Раздел № 5 Функциональные порошковые материалы. Технологический процесс изготовления изделий из порошков. Конструкционные порошковые материалы. Антифрикционные порошковые материалы. Фрикционные порошковые материалы. Пористые фильтрующие элементы. Металлические пористые материалы.

Раздел № 6 Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия. Синтетические сверхтвердые материалы. Покрытия для инструментов из СТМ.

Раздел № 7 Многофункциональные покрытия. Классификация процессов нанесения металлических покрытий. Металлические покрытия. Неметаллические покрытия.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение свойств сплава по диаграмме железо-углерод	16
2	2	Определение рациональных областей применения цветных сплавов и сплавов с особыми свойствами.	4
3	4	Определение обрабатываемости композиционных материалов.	4
4	4	Методика проектирования композиционных материалов с заданными свойствами.	4
5	6	Определение структуры, микротвердости, шероховатости и фракционного состава металлических сплавов.	4
6	6	Определение режущих свойств инструментальных материалов. Интерактивные системы выбора инструментальных материалов.	2
		Итого:	34

4.4 Курсовая работа (7 семестр)

Примерные темы курсовой работы:

1. Выбор пружинной стали для изготовления инструментов и назначение режимов термической обработки, обеспечивающих их высокие эксплуатационные свойства.
2. Выбор материала и режима сварки применительно к деталям машин и механизмов.
3. Оборудование и технологический процесс термической обработки детали «крышка» при крупносерийном производстве. Сталь 40ХГТР.
4. Исследование структуры и свойств функциональных покрытий.
5. Подбор стали для детали «шарнир», изображение кривой охлаждения, описание процесса, свойств сплава.
6. Подбор стали для детали «крупногабаритный роликовый подшипник», изображение кривой охлаждения, описание процесса, свойств сплава.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Худяков, М. А. Материаловедение в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / М. А. Худяков. — Уфа : УГНТУ, 2013. — 237 с. — ISBN 978-5-98755-160-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146113— Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Левенец, Т. В. Основы химических производств : учебное пособие / Т. В. Левенец, А. В. Горбунова, Т. А. Ткачева ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 122 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439228 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1292-5. – Текст : электронный.

- Колокольцев, С.Н. Природные энергоносители и углеродные материалы/С.Н. Колокольцев. – М.:ЛЕНАНД,2015. – 224 с. - ISBN 5-9710-1694-6.

5.2 Дополнительная литература

- Федорченко, В. И. Лабораторный практикум по общей химической технологии [Текст] : метод. указания / В. И. Федорченко, Н. В. Заболотная, Н. А. Гончаренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. - 81 с.

- Колоколов, С.Б. Основы научных исследований [Текст]: учеб. пособие для вузов / С.Б. Колоколов. - Оренбург: ОГУ, 2008. - 115 с.

- Панкратьев, П.В. Лабораторные методы исследования минерального сырья. Физико-химические методы исследования: [учеб. пособие] / П.В. Панкратьев, Г.А. Пономарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 178 с.

5.3 Периодические издания

Журналы:

- «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология» : журнал. - М. : Агентство «Роспечать»,
- «Материаловедение» : журнал. - М. : Агентство «Роспечать»,
- «Химическая промышленность сегодня» : журнал. - М. : Агентство «Роспечать»,
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение» : журнал. - М. : Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

- Химический портал. Режим доступа: http://www.chemport.ru. В портале представлена справочная литература по химии и химическим технологиям.

- Композиты. Материалы и технологии. Режим доступа: http://www.carbon-info.ru/info/. На сайте представлена информация о композитных материалах, технологии их получении и свойствах.

- Центр композитных технологий. Режим доступа: http://cct-kai.com/index.php/ru/. На сайте представлены технологии композиционных материалов и конструкций из композитов, лабораторное оборудование для исследований и испытаний.

- https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «Химия вокруг нас».

- https://www.coursera.org/learn/python - «Coursera», МООК: «Физическая химия».

- https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Аналитическая химия. Химические методы».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026;
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
6. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
7. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
8. 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, семинарского 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 и практической работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.