Минобрнауки России

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

Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.23 Технология химически стойких материалов»

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
Заочная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.23 Технология химически стойких материалов*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств
наименование кафедры

протокол № 6 от "11" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств
наименование кафедры

подпись А.В. Быков
расшифровка подписи

Исполнители:
доцент кафедры машин и процессов химических и биотехнологических производств
должность

подпись Э.Ш. Манеева
расшифровка подписи

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

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

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

№ регистрации _____

© Манеева Э.Ш., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: изучение технологии производства основных видов химически стойких материалов; ознакомление с их свойствами и областями применения.

Задачи:

- изучение классификации, свойств и областей применения химически стойких неметаллических материалов и сырья для их производства;
- изучение технологии производства химически стойких материалов неорганического происхождения;
- изучение технологии производства химически стойких материалов органического происхождения;
- изучение технологии производства химически стойких композиционных материалов;
- приобретение навыков проведения стандартных испытаний по определению физико-химических, физических и технологических свойств химически стойких материалов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Процессы и аппараты химических технологий, Б1.Д.Б.28 Общая химическая технология*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.1.1 Химическая технология переработки нефти, Б1.Д.В.Э.1.2 Химическая технология переработки древесины*

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
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2-В-4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных в ходе разработки продукции химических производств ОПК-2-В-5 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки а также экспертизы качества сырья и готовой продукции	**Знать:** основы планирования и проведения физических и химических экспериментов в области производства химически стойких неорганических, органических и композиционных материалов **Уметь:** проводить физические и химические эксперименты в области производства химически стойких неорганических, органических и композиционных материалов и обрабатывать их результаты **Владеть:** навыками проведения и обработки результатов физических и химических экспериментов в области производства химически стойких материалов.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4-В-1 Знает и имеет практические навыки технологии производства продукции химической технологии ОПК-4-В-2 Разрабатывает производственные процессы, технологические регламенты и стандарты предприятий химической технологии ОПК-4-В-3 Оценивает потребность в ресурсах для осуществления заданных объемов деятельности (служб, отделов), в т.ч. в кадрах и сырье, материально-техническом обеспечении	**Знать:** свойства химических соединений и материалов, используемых для производства химически стойких неорганических, органических и композиционных материалов **Уметь:** разрабатывать производственные процессы, технологические регламенты и стандарты предприятий химической технологии **Владеть:** практическими навыками технологии производства химически стойких материалов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**17,25**	**17,25**
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение комплексного практического задания (КПЗ); - 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.	**198,75**	**198,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Классификация и характеристика химически стойких материалов	11	1	-	-	10
2	Технология химически стойких материалов неорганического происхождения	68	2	4	2	60
3	Технология химически стойких материалов органического происхождения	76	2	-	4	70
4	Технология химически стойких композиционных материалов	61	1	-	-	60
	Итого:	216	6	4	6	200
	Всего:	216	6	4	6	200

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Классификация и характеристика химически стойких материалов. Классификация химически стойких неметаллических материалов. Характеристика и перспективы применения химически стойких неметаллических материалов. Конструкционные и защитные материалы. Основные закономерности разрушения неметаллических материалов в агрессивных средах. Методы физических и химических испытаний.

Раздел № 2. Технология химически стойких материалов неорганического происхождения.

Технология стекла и ситаллов. Классификация стекла и ситаллов. Свойства и применение. Характеристика основного и вспомогательного сырья. Технология производства стекла. Технология ситаллов.

Технология кислотоупорной эмали. Принципиальная схема эмалирования. Основное сырье и вспомогательные материалы. Получение шихты и фритты. Подготовка металла. Этапы создания эмалевого покрытия. Сухое и мокрое нанесение эмали. Нанесение эмали в электростатическом поле. Сушка и обжиг эмалевого покрытия.

Технология кислотоупорных керамических материалов. Классификация кислотоупорных керамических материалов. Характеристика основного и вспомогательного сырья. Технология производства кислотоупорных керамических изделий. Технология производства керамической плитки и труб.

Технология растворимого и жидкого стекла. Общая характеристика и области применения. Технология производства силикат-глыбы. Получение жидкого стекла (во вращающихся автоклавах, в стационарных автоклавах, безавтоклавным способом) Получение калиевого жидкого стекла. Получение кислотоупорных бетонов и растворов.

Раздел № 3. Технология химически стойких материалов органического происхождения.

Технология химически стойких каучуков и резины. Общая характеристика каучуков и резины. Этапы и ингредиенты для получения резины. Характеристика фторкаучуков. Области применения. Получение фторкаучуков. Получение химически стойкой резины.

Технология химически стойких пластмасс. Технология поливинилхлоридов (ПВХ). Технология винипласта. Технология пластиката. Характеристика перхлорвинила и сополимеров ПВХ. Технология пентапласта. Технология полиметилметакрилата (органического стекла). Технология политетрафторэтилена. Их свойства и применение. Сырье для получения. Способы производства и переработки в изделия.

Технология химически стойких полимерных покрытий. Виды химически стойких покрытий и их свойства. Схема производства эпоксидных смол. Отверждение эпоксидных смол. Технология фенолформальдегидных смол. Технология химически стойкого пола.

Технология порошковых красок и покрытий. Характеристика химически стойких красок и их применение. Состав порошковых красок. Способы производства (сухое диспергирование и диспергирование в расплаве). Этапы порошковой окраски. Нанесение порошковых красок (метод электростатического распыления, трибостатическим метод). Полимеризация (отверждение) покрытий из порошковых красок.

Раздел № 4. Технология химически стойких композиционных материалов.

Общая характеристика композиционных материалов. Технология фаолита. Технология текстолитов. Технология графитопластов. Технология стеклопластиков и углепластиков. Состав, свойства и применение. Характеристика сырья для получения. Способы и этапы получения.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение качественных показателей натриевого жидкого стекла	2
2	3	Определение химической стойкости полимерных материалов	4
		Итого:	6

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет состава стекольной шихты	4
		Итого:	4

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / под общ. ред. А. А. Берлина. – 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Профессия, 2014. – 592 с. – ISBN 978-5-91884-056-6.

- Чернявина, В. В. Химическая стойкость материалов : учебное пособие / В. В. Чернявина ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2023. – 100 с. – ISBN 978-5-9275-4520-9. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713466

5.2 Дополнительная литература

- Амирова, Л. М. Эпоксидные смолы и композиты на их основе : учебное пособие / Л. М. Амирова, К. А. Андрианова, Р. Р. Амиров. – Казань : КНИТУ-КАИ, 2021. – 216 с. – ISBN 978-5-7579-2539-4. – Режим доступа : https://e.lanbook.com/book/248894

- Зиневич, А. М. Антикоррозионные покрытия [Текст] / А. М. Зиневич, А. А. Козловская. – М.: Стройиздат, 1989. – 112 с.

- Королев, Е. В. Радиационно-защитные и химически стойкие серные строительные материалы [Текст] : [монография] / Е. В. Королев, Ю. М. Баженов, А. И. Альбакасов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Рос. акад. архитектуры и строит. наук [и др.]. – Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. – 364 с. – ISBN 978-5-7410-1071-6.

- Расчеты в технологии керамики, стекла и вяжущих материалов : учебное пособие / И. В. Кузнецова, С. И. Нифталиев, Е. М. Горбунова, Л. В. Лыгина ; науч. ред. С. И. Нифталиев. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 53 с. – ISBN 978-5-00032-426-4. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601576

- Семенова, И. В. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие / И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2010. – 416 с. – ISBN 978-5-9221-1234-5. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68857

- Фарафонтова, Е. П. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учебник / Е. П. Фарафонтова, И. А. Павлова, К. Г. Земляной ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 195 с. – ISBN 978-5-7996-3008-9. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699106

5.3 Периодические издания

- Труды БГТУ. Серия 2. Химические технологии, биотехнологии, геоэкология [Электронный ресурс] : научный журнал / Белорусский государственный университет технологический университет. – Минск: БГУТУ, 2020-2026. – ISSN 2520-2669. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/3117

- Химическая промышленность сегодня: журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2020-2026. – ISSN 2713-2854. – Режим доступа: https://eivis.ru/browse/publication/123706

- Химическая технология: журнал. – М.: ООО "Наука и технологии", 2017-2026 – ISSN 1684-5811– Режим доступа: https://eivis.ru/browse/publication/80087

5.4 Интернет-ресурсы

https://stepik.org/course - «Stepik», Каталог курсов, МООК: «Полимерные и композиционные материалы для с/х машиностроения», прямая ссылка на курс: https://stepik.org/126453

https://biblioclub.ru/ – Электронно-библиотечная система Университетская библиотека ONLINE. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы. Каталог систематически пополняется новой актуальной литературой.

http://www.chemport.ru – «Химический портал» содержит справочную литературу по химии и химическим технологиям.

http://www.xumuk.ru/ – сайт «Химик» содержит справочную литературу и информацию по химическим веществам, химической продукции и методам их получения.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

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. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle», режим доступа: http://moodle.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.

Для проведения лабораторных занятий используются учебная аудитория, оснащенная комплектами ученической мебели, необходимым лабораторным оборудованием, химической посудой и реактивами. При освоении дисциплины используется следующее лабораторное оборудование: весы лабораторные; весы аналитические; микроскоп биологический; колбонагреватель; плита нагревательная; шкаф сушильный; термоблок; перемешивающее устройство; фотометр; pH-метр; муфельная печь; вытяжной шкаф и др.

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