Минобрнауки России

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

Кафедра пищевой биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Технология производства химических волокон и композиционных материалов на их основе»

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.2.1 Технология производства химических волокон и композиционных материалов на их основе*» 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
_____ С.А. Бикмашерова
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: изучение технологии производства химических волокон и композиционных материалов на их основе; приобретение знаний об их свойствах, областях применения, методах получения и испытаний.

Задачи:

- изучение основных видов химических волокон, их свойств и областей применения;
- изучение основных видов волокнистых композиционных материалов, их свойств и областей применения;
- изучение технологии производства химических волокон;
- изучение технологии производства волокнистых композиционных материалов;
- приобретение навыков проведения физических и химических испытаний сырья, материалов и технологических процессов при производстве химических волокон и волокнистых композиционных материалов.

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.22 Общая химическая технология, Б1.Д.Б.28 Научные основы химических производств*

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 ПК*-4-В-4 Подготавливает предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество товарной продукции	**Знать:** технологические параметры в пределах, утвержденных технологическим регламентом производства химических волокон и композиционных материалов **Уметь:** применять меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента производства химических волокон и композиционных материалов **Владеть:** методами по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество химических волокон и композиционных материалов
ПК*-5 Обеспечивает соблюдение регламентных	ПК*-5-В-1 Осуществляет оперативное руководство и координация работы	**Знать:** способы оперативного руководства и координации

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
режимов работы технологических объектов	производственного объекта ПК*-5-В-5 Осуществляет предупреждение и устранение нарушений хода производственного процесса	работы производственного объекта **Уметь:** осуществлять предупреждения и устранять нарушения хода производственного процесса химических волокон и композиционных материалов **Владеть:** информацией о соблюдении регламентных режимов работы технологических объектов производства химических волокон и композиционных материалов
ПК*-6 Контролирует эксплуатацию технологических объектов	ПК*-6-В-1 Организует работы по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования ПК*-6-В-5 Планирует мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	**Знать:** методы контроля эксплуатации технологических объектов производства химических волокон и композиционных материалов **Уметь:** организовывать работу по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования производства химических волокон и композиционных материалов **Владеть:** методами планирования мероприятий по повышению эффективности работы технологического объекта производства химических волокон и композиционных материалов
ПК*-7 Разрабатывает предложения по обеспечению качества выпускаемой продукции	ПК*-7-В-2 Организует проведение лабораторных анализов в соответствии с существующими стандартами ПК*-7-В-4 Изменяет технологический режим объектов по результатам лабораторных анализов ПК*-7-В-8 Проводит анализ результатов аналитического контроля качества нефти с предоставлением ежемесячного отчета в производственный отдел	**Знать:** методики лабораторных анализов в соответствии с существующими стандартами производства химических волокон и композиционных материалов **Уметь:** проводить анализ результатов аналитического контроля качества химических волокон и композиционных материалов с предоставлением ежемесячного отчета в производственный отдел **Владеть:** способами, позволяющие изменять технологические режимы объектов по результатам лабораторных анализов химических волокон и композиционных материалов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**144**	**252**
Контактная работа:	**68,25**	**50,25**	**118,5**
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	34	16	50
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
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;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**39,75**	**93,75** +	**133,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие вопросы производства химических волокон	30	6	4	10	10
2	Производство искусственных волокон	39	6	6	12	15
3	Производство синтетических волокон	39	6	6	12	15
	Итого:	108	18	16	34	40

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Производство неорганических волокон	72	9	8	8	47
5	Производство композитных материалов на основе химических волокон	72	9	8	8	47
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	252	36	32	50	134

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Общие вопросы производства химических волокон. *Состояние и развитие производства химических волокон. Классификация химических волокон. Виды выпускаемых волокон. Области применения химических волокон. Общие этапы производства химических волокон. Требования к волокнообразующим полимерам. Свойства сырья и материалов. Получение прядильных растворов и расплавов. Подготовка прядильных жидкостей к формованию. Способы формования. Способы модификации волокон. Отделка волокон. Свойства и показатели качества волокон.*

Раздел № 2. Производство искусственных волокон. *Производство гидратцеллюлозных волокон. Производство вискозных волокон. Производство полинозных волокон. Производство медно-аммиачных волокон. Производство эфироцеллюлозных волокон. Производство диацетатного волокна. Производство триацетатного волокна. Производство волокна фортизан.*

Раздел № 3. Производство синтетических волокон. *Производство карбоцепных волокон. Производство полиолефиновых волокон. Производство поливинилспиртовых волокон. Производство полиакрилонитрильных волокон. Производство хлорсодержащих волокон. Производство фторсодержащих волокон. Производство гетероцепных волокон. Производство полиэфирных волокон. Производство полиамидных волокон. Производство полиуретановых волокон.*

Раздел № 4. Производство неорганических волокон. *Получение углеродного волокна. Получение стеклянных и кварцевых волокон. Получение металлических волокон. Производство базальтового волокна. Производство борного волокна.*

Раздел № 5. Производство композитных материалов на основе химических волокон. *Состояние и перспективы развития производства композитных материалов. Классификация композитных материалов. Применение композитных материалов. Матричные материалы и их свойства. Волокна, используемые при изготовлении композитных материалов. Характеристика и методы получения композитных материалов. Метод контактного формования. Метод вакуумной инфузии. Метод RTM. Метод напыления. Метод пултрузии. Метод намотки. Метод препрегов. Методы определения механических свойств композитных материалов.*

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование общих свойств химических волокон	10
2	2	Анализ целлюлозы для производства вискозного волокна	4
3	2	Анализ осадительной ванны в производстве волокон	4
4	2	Получение и определение показателей медно-аммиачного волокна	4
5	3	Анализ качества капролактама	12
6	4	Определение показателей качества стеклянных и углеродных волокон	8
7	5	Анализ эпоксидных смол	2
8	5	Изготовление волокнонаполненного полимерного композитного материала методом контактного формования.	2
9	5	Определение технологических свойств композитного материала	4
		Итого:	50

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение нормативно-технической документации для получения химических волокон	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
2	1	Изучение свойств и методов испытаний химических волокон	2
3	2	Изучение и расчет параметров формования химических волокон	6
4	3	Составление материального баланса получения химических волокон	6
5	4	Изучение свойств углеродных волокон	8
6	5	Изучение методов получения композитных материалов.	8
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Костиков, В. И. Технология композиционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Костиков, Ж. В. Еремеева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 484 с. – ISBN 978-5-9729-0520-1. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617610

- 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.

5.2 Дополнительная литература

- Аналитический контроль производства искусственных волокон [Текст] : справ. пособие / под ред. А. К. Дибровой, В. С. Матвеева. - Москва: Химия, 1986. - 336 с.

- Аналитический контроль производства синтетических волокон [Текст] : справ. пособие / под ред. А. С. Чеголи, Н. М. Кваша. - Москва: Химия, 1982. - 256 с.

- Андреева, А. В. Основы физикохимии и технологии композитов [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. В. Андреева. - Москва: ИПРЖР, 2001. - 192 с.

- Зазулина, З. А. Основы технологии химических волокон [Текст] : учеб. для вузов / З. А. Зазулина, Т. В. Дружинина, А. А. Конкин. - Москва: Химия, 1985. - 304 с.

- Ибатуллина, А. Р. Композиционные материалы специального и технического назначения Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Р. Ибатуллина, Е. А. Сергеева. — Казань : КНИТУ, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-2275-2. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/138308

- Композиционные материалы на основе эпоксиполимеров для машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. М. Готлиб, Э. Р. Галимов, Н. Я. Галимова [и др.] ; Казанский федеральный университет, Набережночелнинский институт. – Казань : Казанский федеральный университет (КФУ), 2016. – 204 с. – ISBN 978-5-00019-465-2. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480115

- Материалы и технологии промышленного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, В. Е. Галыгин, В. П. Таров [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 185 с. – ISBN 978-5-8265-1757-4. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499031

- Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология [Текст] / С. Л. Баженов [и др.]. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 352 с. - ISBN 978-5-91559-045-7.

5.3 Периодические издания

- Труды БГТУ. Серия 2. Химические технологии, биотехнологии, геоэкология [Электронный ресурс] : научный журнал / Белорусский государственный университет технологический универси-

тет. – Минстк: БГУТУ, 2020-2022. – ISSN 2520-2669. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/3117

- Химическая промышленность сегодня: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019-2022.

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.

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 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. КонсультантПлюс [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
6. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей;
7. 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.

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.