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.В.Э.5.1 Основы малоотходных и безотходных технологий»

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.В.Э.5.1 Основы малоотходных и безотходных технологий*» 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 — А.В. Быков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент — Х.Б. Дусаева
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. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Дусаева Х.Б., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- изучение основ безотходного и малоотходного производства;
- знакомство студентов с основными источниками образования отходов производства и потребления, со свойствами этих отходов, с перспективными методами использования вторичных материальных и энергетических ресурсов.

Задачи:

- знакомство с теоретическими основами малоотходного производства;
- определение взаимосвязи между экономным расходованием природных ресурсов (первичного сырья) и заменой их вторичным сырьем, в роли которого выступают отходы производства;
- контроль эксплуатации технологических объектов;
- формирование общих проблем обращения с твердыми бытовыми отходами и определение методов их решения, в том числе решение конкретных задач предприятий по вопросам обращения с отходами

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.17 Экология, Б1.Д.Б.19 Процессы и аппараты химических технологий, Б1.Д.Б.28 Общая химическая технология*

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 руководить персоналом подразделения	ПК*-1-В-1 Руководит работниками объекта, подразделения, координирует и направляет их деятельность, организацией работ по повышению квалификации работников ПК*-1-В-2 Выявляет нарушения технологической дисциплины и применяет меры по их устранению	**Знать:** - методы руководства работниками объекта, подразделений, организацию работ по повышению квалификации работников в области малоотходных и безотходных технологий; - основные правила внутреннего трудового распорядка в области малоотходных и безотходных технологий, - меры по устранению нарушений дисциплины на производстве **Уметь:** - руководить работниками объекта, подразделения, координировать и направлять их деятельность, проводить организацию работ по повышению квалификации работников в области малоотходных и безотходных технологий; - применять меры по устранению наруше-Ний дисциплины на производстве **Владеть;** - навыками руководства

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		работниками объекта, подразделения, координировать и направлять их деятельность, организации работ по повышению квалификации работников в области малоотходных и безотходных технологий; - навыками использования мер по устранению нарушений дисциплины на производстве
ПК*-2 Способен планировать производственную деятельность	ПК*-2-В-1 Обеспечивает выполнение производственных заданий по номенклатуре и в соответствии с нормативно-технической документацией организации ПК*-2-В-2 Обеспечивает ритмичный выпуск продукции высокого качества ПК*-2-В-5 Планирует мероприятия по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции, анализ результатов производственной деятельности установок	**Знать:** - планирование производственной деятельности, нормативно-техническую документацию в области малоотходных и безотходных технологий; - план мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции, анализа результатов производственной деятельности установок в области малоотходных и безотходных технологий; - обеспечение ритмичного выпуска продукции в области малоотходных и безотходных технологий **Уметь:** - выполнять производственные задания по номенклатуре и в соответствии с нормативно-технической документацией в области малоотходных и безотходных технологий; - планировать мероприятия по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции, анализа результатов производственной деятельности установок в области малоотходных и безотходных технологий; - обеспечивать ритмичный выпуск продукции высокого качества в области малоотходных и безотходных технологий **Владеть**: - навыками выполнения производственных заданий по номенклатуре и в соответствии с нормативно-технической документацией в области малоотходных и безотходных технологий; - навыками планирования мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции, анализа результатов производственной деятельности установок в области малоотходных и безотходных технологий; - навыками обеспечения ритмичного выпуска продукции высокого качества в области малоотходных и безотходных технологий
ПК*-3	ПК*-3-В-1 Управляет	**Знать:** - управление технологическим

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
Обеспечивает оперативное управление технологическим объектом	технологическим процессом ПК*-3-В-2 Контролирует соблюдение норм технологического режима, установленных регламентом правил безопасности на технологическом объекте ПК*-3-В-3 Контролирует работу по повышению эффективности производства, сокращению норм расхода сырья, энергоресурсов, реагентов ПК*-3-В-6 Контролирует составление графиков замены морально и физически изношенного оборудования и их выполнение	процессом в области малоотходных и безотходных технологий; - основные правила безопасности, контроль соблюдения норм технологического режима, установленных регламентом правил безопасности на технологическом объекте в области малоотходных и безотход ных технологий; - мероприятия, контроль работ по повыше-нию эффективности производства, сокращению норм расхода сырья, энерго-ресурсов, реагентов в области малоотходных и безотходных технологий; - основы составления графиков замены морально и физически изношенного оборудования и их выполнение **Уметь:** - управлять технологическим процессом в области малоотходных и безотходных технологий; - контролировать соблюдение норм техноло гического режима, установленных регламентом правил безопасности на технологическом объекте в области малоотходных и безотходных технологий; - контролировать работу по повышению эффективности производства, сокращению норм расхода сырья, энергоресурсов, реагентов в области малоотходных и безотходных технологий; - контролировать составление графиков замены морально и физически изношенного оборудования и их выполнение **Владеть**: - навыками управления технологическим процессом в области малоотходных и безотходных технологий; - способностью контролировать соблюдение норм технологического режима, установленных регламентом правил безопасности на технологическом объекте в области малоотходных и безотходных технологий; - навыками контроля работ по повышению эффективности производства, сокращению норм расхода сырья, энергоресурсов, реагентов в области малоотходных и безотходных технологий; - навыками контроля составления графиков замены морально и физически изношенного оборудования и их выполнение
ПК*-4 Обеспечивает организацию	ПК*-4-В-1 Руководит деятельностью технологического участка и подчиненным персоналом	**Знать:** - организацию работы цехов, участков в области малоотходных и безотходных технологий;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
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	- контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом; - меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента в области малоотходных и безотходных технологий **Уметь:** - руководить деятельностью технологического участка и подчиненным персоналом в области малоотходных и безотходных технологий; - контролировать соблюдение технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом в области малоотходных и безотходных технологий; - применять меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента в области малоотходных и безотходных технологий **Владеть**: - навыками руководства деятельностью технологического участка и подчиненным персоналом в области малоотходных и безотходных технологий; - навыками контроля соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом; - навыками применения мер по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента в области малоотходных и безотходных технологий
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:** - организацию работ по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования в области малоотходных и безотходных технологий; - мероприятия по повышению эффективнос-ти работы технологического объекта в области малоотходных и безотходных технологий **Уметь:** - организовывать работы по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологи ческого оборудования; - планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта в области малоотходных и безотход ных технологий **Владеть**: - навыками организации работ по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологи

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		ческого оборудования в области малоотходных и безотходных технологий; - навыками планирования мероприятий по повышению эффективности работы технологического объекта в области малоотходных и безотходных технологий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**144**	**252**
Контактная работа:	**11,25**	**13,25**	**24,5**
Лекции (Л)	6	6	12
Лабораторные работы (ЛР)	4	6	10
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ)* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям)*	**96,75**	**130,75**	**227,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	12	2	-	-	10
2	Экологические проблемы технологического процесса	41	2	-	4	35
3	Особенности малоотходных и безотходных технологий	55	2	-	-	53
	Итого:	108	6	-	4	98

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Особенности малоотходных и безотходных	80	4	-	6	70

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	технологий					
4	Основные направления малоотходных и безотходных технологий	64	2	-	-	62
	Итого:	144	6	-	6	132
	Всего:	252	12	-	10	230

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение Цели и задачи курса. Понятие о безотходной и малоотходной технологии. Общие сведения.

Раздел № 2 Экологические проблемы технологического процесса Основные направления развития химической техники и технологии. Отходы производства. Классификация отходов. Характеристика отходов. Свойства отходов. Образование промышленных отходов. Основные пути решения экологических проблем.

Раздел № 3 Особенности малоотходных и безотходных технологий Рациональная добыча и использование природных ресурсов. Основные условия безотходного производства**.** Основные принципы безотходных и малоотходных технологий**.** Контроль эксплуатации технологических объектов**.** Основные требования к безотходному производству. Критерии и показатели безотходности**.** Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Переработка и использование отходов. Методы очистки стоков. Утилизация твердых отходов**.** Основные требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования**.** Мероприятия по совершенствованию технологических процессов. Меры по повышению качества выпускаемой продукции, анализ результатов производственной деятельности установок**.**

Раздел № 4 Основные направления малоотходных и безотходных технологий Современное состояние и перспективы развития малоотходных и безотходных технологий. Основные направления безотходной технологии в энергетике, химической промышленности. Основные направления безотходной технологии в металлургической, целлюлозно-бумажной промышленности. Обращение с промышленными и бытовыми отходами. Опасность отходов и управление ими. Основные проблемы безотходных и малоотходных производств. Отходы и их роль в решении проблемы ресурсосбережения. Основные положения экологической политики в области твердых бытовых отходов. Контроль формирования количества и состава твердых бытовых отходов. Современные технологии сжигания твердых бытовых отходов. Контроль работы по повышению эффективности производства в области малоотходных и безотходных технологий. Контроль работы по сокращению норм расхода сырья, энергоресурсов, реагентов**.**

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Исследование и анализ свойств сырья	4
2	3	Исследование класса опасности промышленных отходов	6
		Итого:	10

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Кучменко, Т. А. Современная химия и химическая безопасность (теория и практика): учебное пособие / Т. А. Кучменко. - Воронеж: ВГУИТ, 2019. - 171 с. - ISBN 978-5-00032-422-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/143275

- Байтелова, А.И. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие / А. И. Байтелова, М. Ю. Гарицкая, О. В. Чекмарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. Ч. 1. - 2010. - 145 с. - ISBN 978-5-7410-1006-8.

5.2 Дополнительная литература

- Рахимова, Н.Н. Основы химической и биологической безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Н.Н. Рахумова. - Электрон. текстовые данные. - Оренбург: ОГУ, 2017. – 259 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/36296 20170420.pdf

- Приймак, Е. В. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции, химических веществ и смесей: монография / Е. В. Приймак, И. С. Разина. - Казань: КНИТУ, 2016. - 104 с. - ISBN 978-5-7882-1875-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/102103

- Почекаева, Е.И. Окружающая среда и человек [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / Е. И. Почекаева; под ред. Ю. В. Новикова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. - 574 с. - ISBN 978-5-222-18876-7.

- 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.

- Шубин, В.С. Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств технологий [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.С. Шубин, Ю.А. Рюмин. - М. КолосС, Химия, 2006. - 359 с. - ISBN 5-98109-033-2. - ISBN 5-9532-0320-9.

- Егоров, А. Ф. Управление безопасностью химических производств на основе новых информационных технологий [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая. - М.: Химия: КолосС, 2004. - 416 с. - ISBN 5-98109-007-3. - ISBN 5-9532-0291-1.

5.3 Периодические издания

- Химическая промышленность сегодня: журнал. - М.: Агентство "Роспечать".
- Экология и промышленность России: журнал. – М.: ЗАО «Калвис».

5.4 Интернет-ресурсы

- http://www.cntd.ru/ - Официальный сайт сети центров нормативно-технической документации «ТехЭксперт».
- http://ecoportal.ru/ - Всероссийский экологический портал.
- http://www.priroda.ru/ - Министерство природных ресурсов РФ. Новости, события дня, природно-ресурсный комплекс, законодательство, федеральные целевые программы, конкурсы, ссылки, бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов России.

- 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» рабочих программ учебных дисциплин

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

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 предназначена учебная аудитория, оснащенная необходимыми для выполнения работ оборудованием, химическими реактивами, посудой и материалами согласно используемым методикам анализа.

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