

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Курганский государственный университет
(КГУ)
Кафедра « Физическая и прикладная химия»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Н.В. Дубив
(подпись, Ф.И.О.)

" " _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:
Биотехнология

Формы обучения: заочная

Курган 2025

Рабочая программа учебной дисциплины: «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата, утвержденная
- для заочной формы обучения « 27.06.2025г;

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: Физической и прикладной химии « 03» июля 2025,
Протокол заседания кафедры ФиПХ № 8

Рабочую программу составили

Доцент, канд.хим.наук

Г.В. Иванцова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Физическая и прикладная химия»

Л.В. Мосталыгина

Заведующий кафедрой
«Биология»

Л.В. Прояева

Специалист по учебно-методической
работе Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	22	22
в том числе:		
Лекции	12	12
Практические работы	10	10
Самостоятельная работа, всего часов	86	86
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Реферат	18	18
Другие виды самостоятельной работы	50	50
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин блока 1. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Физико-химический анализ в биотехнологии», «Безопасность жизнедеятельности», «Введение в биотехнологию», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Методы контроля и сертификации биотехнологических производств», «Промышленная микробиология и биотехнология», «Методы биотехнологической очистки сред».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Безопасность эксплуатации биотехнологических установок», «Основы экономики и управления биотехнологическим производством», «Биотехнологические процессы в промышленности», «Основы пищевой биотехнологии».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является – ознакомление обучающихся с современным состоянием одной из бурно развивающихся отраслей биологических наук в связи с глобализацией мировых политических, экономических, промышленных, миграционных, эпидемических процессов.

Задачами дисциплины «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии» являются:

– знакомство обучающихся с проблемами, возникающими при использовании новых технических решений и подходов в биотехнологической отрасли;

– ознакомление с существующими методическими приемами и подходами оценки потенциальной опасности и рисков использования новых технологий;

– развитие умения предвидения (прогнозирования) возможных экологических последствий использования результатов научно-практической деятельности и оценки их риска.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины: Организационно-технологическое обеспечение, управление, ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности - ПК 6.

Осуществление работ по подтверждению соответствия и управлению качеством биотехнологической продукции – ПК-7

1) Знать:

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (3-1, 3-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ПК-6, ПК-7,	3-1	методы и средства биоэкологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды;
	3-2	основы воздействия техногенных систем на окружающую среду и основы техногенного риска;
	3-3	нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения по воздействию техногенных систем на окружающую среду
	3-4	Принципиально опасные объекты в техносфере. Техногенные опасности. Источники опасности техногенного происхождения
	3-5	основы расчета экологического риска в биотехнологической отрасли.
	3-6	технические средства биотехнологий с учетом экологических последствий их применения

2) Уметь

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (У-1, У-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ПК-6, ПК-7,	У-1	использовать теоретические знания об основах нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и техногенного риска в практической деятельности;
	У-2	осуществлять разработку и применение технологий

		рационального природопользования и охраны окружающей среды;
	У-3	развитие умения предвидения (прогнозирования) возможных экологических последствий использования результатов научно-практической деятельности
	У-4	принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствия;
	У-5	уметь обеспечивать осуществление работ по подтверждению соответствия и управлению качеством биотехнологической продукции

3) Владеть:

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (В-1, В-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ПК-6 ПК-7	В-1	знаниями о теоретических основах биотехнологий и техногенного риска.
	В-2	умениями эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов, и других производственных комплексов;
	В-3	прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по их профилактике;
	В-3	реализовать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов;
	В-4	Анализом риска по источникам опасности биологического и техногенного происхождения:

Индикаторы и дескрипторы части соответствующих компетенций, формируемые в процессе изучения дисциплины «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии», индикаторы достижения компетенции ПК-6, ПК-7 перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1-ПК-6	Знать организационно-технологическое обеспечение, управление, ведение технологического процесса производства.	3 (ИД-1-ПК-6)	Знает: методы и средства организационно-технологического обеспечения, биоэкологического нормирования, ; основы воздействия техногенных систем на окружающую среду и основы	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета

				техногенного риска;.	
2	ИД-2. _{ПК-6}	Уметь организовать технологическое обеспечение, управление, ведение технологического процесса	УИД-2. _{ПК-6}	Умеет организовать технологическое обеспечение, управление, ведение технологического процесса, оценить меру воздействия техногенных систем на окружающую среду и основы техногенного риска	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
3	ИД-3. _{ПК-6}	Владеть знаниями и умениями организовать технологическое обеспечение, управление, ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции	ВИД-3. _{ПК-6}	Владеет знаниями и умениями организовать технологическое обеспечение, управление, ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции конкретного производства	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
4	ИД-1. _{ПК-7}	Знать соответствия нормативной документации качеству биотехнологической продукции	ЗИД-1. _{ПК-7}	Знает соответствия нормативной документации качеству биотехнологической продукции и управления технологическим процессом	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
5	ИД-2. _{ПК-7}	Уметь осуществление работ по подтверждению соответствия и управления качеством биотехнологической продукции	УИД-2. _{ПК-7}	Умеет осуществлять работы по подтверждению соответствия и управления качеством биотехнологической продукции конкретного производства	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
6	ИД-3. _{ПК-7}	Владеть знаниями и умениями при оценке качества биотехнологической продукции прогнозирования экологических последствий использования	ВИД-3. _{ПК-7}	Владеет знаниями и умениями при оценке качества биотехнологической продукции прогнозирования экологических последствий конкретного	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета

		результатов научно-практической деятельности и оценки их риска		производства использования результатов научно-практической деятельности и оценки их риска	
--	--	--	--	---	--

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Биологическая безопасность. Проблемы биобезопасности государства	2	2
2	Биотехнология как источник биориска	2	2
3	Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их реализации	2	2
4	Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска	2	2
5	Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов. Приемлемый уровень риска	4	2
Всего:		12	10

4.2. Содержание лекций

Шифр раздела	Наименование раздела	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы
P1	Биологическая безопасность. Проблемы биобезопасности и государства	Виды и направление биотехнологий. Типы биологической безопасности. Национальная биобезопасность. Законодательство в области биобезопасности. Основные аспекты проблемы биобезопасности.	2
P2	Биотехнология как источник биориска	Основные источники биологической угрозы. События применительно к проблеме безопасности жизнедеятельности. Аварии на биологически опасных объектах.	2
P3	Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств	Виды опасности. Принципиально опасные объекты в техносфере. Техногенные опасности. Источники опасности техногенного происхождения. Потенциально опасные объекты в техносфере. Техногенные риски.	2

P4	Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска	Определение риска. Опасность, уязвимость и ущерб. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду общества. Классификация рисков. Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска.	2
P5	Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов	Анализ риска по источникам опасности биологического и техногенного происхождения: по характеру нанесенного ущерба, по величине ущерба, по уровню опасности. по необходимости принятия решения по управлению риском, по времени воздействия, по частоте воздействия, по уровню воздействия, по восприятию людьми.	4
		Всего	12

4.3. Практические занятия

Шифр раздела	Наименование раздела	Наименование практической работы	а.час
P1	Биологическая опасность. Проблемы биобезопасности государства	Правовые основы государственной политики в области биобезопасности окружающей среды	2
P2	Биотехнология как источник биориска	Сущность биотехнологического риска и его классификация.	2
P3	Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств	Комплексная система химической и биотехнологической безопасности России. Правила техники безопасности производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда.	2
P4	Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска	Количественная оценка опасных воздействий. Расчет условий рассеивания выбросов промышленных предприятий, ПДВ	2
P5	Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов	Анализ риска. Оценка риска для здоровья от канцерогенных и не канцерогенных химических веществ.	2
		Всего	10

4.4. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется согласно методических рекомендаций.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, написанию контрольной работы и подготовку к зачету.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Заочная форма обучения акад.час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	40
Биологическая безопасность. Проблемы биобезопасности государства	8
Биотехнология как источник биориска	8
Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их реализации	8
Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска	8
Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов	8
Контрольная работа	18
Подготовка практическим занятиям(по 2 часа на каждое занятие)	10
Подготовка к зачету	18
Всего:	86

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИН

6.1. Перечень оценочных средств

1. Отчеты обучающихся по практическим работам.
2. Примерные темы контрольной работы.
3. Вопросы к зачету.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится в устной форме по списку вопросов к зачету. Обучающийся отвечает на 1 вопрос. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответ на вопрос отводится до 15 мин.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день назначенного зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.3. Примеры оценочных средств для зачета

Рекомендации по написанию контрольной работы

Контрольная работа – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему.

Контрольная работа это не списанные куски текста с первоисточника. Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема контрольной работы выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в контрольной работе были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Контрольная работа оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура контрольной работы включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Примерные темы контрольной работы

1. Приоритетные направления развития биохимических технологий.
2. Правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды.
3. Законодательство в области биобезопасности.
4. Экологическая и техногенная безопасность химических и биотехнологических объектов.
5. Масштаб современных и прогнозируемых биогенных и техногенных воздействий на человека и окружающую среду.
6. Проблемы биобезопасности государства.

7. Типы биологической безопасности.
8. Основные источники биологической угрозы.
9. Негативное влияние биотехнологии.
10. Основные аспекты проблемы биологической безопасности.
11. Аварии на биологически опасных объектах.
12. Количественная оценка опасных воздействий.
13. Анализ риска. Оценка риска от негативных влияний опасных химических веществ и опасных биохимических объектов.
14. Система управления безопасностью биотехнологических производств.
15. Здоровье и факторы окружающей среды.
16. Техногенные факторы воздействия на здоровье человека.
17. Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека.
18. Физическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека.
19. Максимально допустимая нагрузка на человека.
20. Медико-биологический мониторинг населения.

Примерные вопросы к зачету

1. Биологическая безопасность.
2. Проблемы биобезопасности государства
3. Биотехнология как источник биориска.
4. Характеристика основных биохимических производств. Органические вещества, реагенты, продукты, отходы.
5. Нормирование концентраций загрязняющих веществ.
6. Оценочные критерии экологического воздействия токсикантов на окружающую среду.
7. Химико-технологические методы защиты окружающей среды: Утилизация и обезвреживание твердых отходов.
8. Приоритетные направления развития ресурсосберегающих и малоотходных химических и биохимических технологий
9. Правовые основы государственной политики в области биобезопасности окружающей среды. Законодательство в области биобезопасности.
10. Экологическая и техногенная безопасность химических и биотехнологических объектов.
11. Приоритетные направления развития биохимических технологий.
12. Масштаб современных и прогнозируемых биогенных и техногенных воздействий на человека и окружающую среду.
13. Количественная оценка опасных воздействий.
14. Аварии на биологически опасных объектах.
15. Анализ риска. Оценка риска от негативных влияний опасных химических веществ и опасных биохимических объектов.
16. Система управления безопасностью биотехнологических производств.
17. Здоровье и факторы окружающей среды.
18. Техногенные факторы воздействия на здоровье человека.
19. Максимально допустимая нагрузка на человека.
20. Медико-биологический мониторинг населения.

6.4. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. Основная и дополнительная учебная литература

7.1 Основная литература

1. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология: Природа- Человек, Техника /Т.А. Акимова, А.П. Кузьмин ,В.В.Хаскин -М.: ЮНИТИ,2001.- 344 с.

2. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. [Электронный ресурс] Тарасова Н.П.М.:Бином, 2012.– Доступ из ЭБ «Консультант студента».

7.2 Дополнительная литература

1 Теоретические основы защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : Учеб.пособие / А.Г. Ветошкин. - М. : Абрис, 2012. – Доступ из ЭБС «Консультант студента».

2 Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Учеб.пос. / М.Г.Ясовеев, Н.Л.Стреха и др.; Под ред. проф. М.Г.Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 304 с–Доступ из ЭБС «znanium.com».

7.3 Методическая литература

3. Справочные таблицы к лабораторным работам по курсу “Химия” /Иванцова Г.В., Иванова Т.А., Прохорова В.И. - Курган, КГУ, 2008, - 37 с.

4. Химия воды Методические указания к самостоятельной подготовке и выполнению лабораторной работы, вопросы и задачи по программированному контролю знаний по курсу химии. / Иванцова Г.В. - Курган,:КГУ, 2002. - 15 с.

8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»,

НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<http://elibraru.ru/defaultx.asp>.–Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU.

<http://window.edu.ru/unilib>.– ЕДИНОЕ ОКНО доступа к электронным библиотекам вузов

<http://biblioclub.ru>–Университетская библиотека ONLINE.

«Актуальные научные и научно-технические проблемы обеспечения *химической безопасности* ... XXVI Симпозиум “*Современная химическая физика*”. www.chph.ras.ru/news.html

Проблемы в обеспечении химической безопасности воды
www.chem.msu.ru/rus/lab/organic/fox/chim-water-safety.ppt

Васильев Н. химическая и биологическая безопасность ...
www.coldwar.ru/.../himicheskaja-i-biologicheskaja-bezopasnost-rossiysk...expert-52.ru/ekologiya/proekt-ocenka...na.../celi-i-zadachi-ovos.html
Нормативно- правовая база ОВОС, цели и задачи ОВОС
Пособие по оценке воздействия на окружающую среду ...
www.complexdoc.ru/.../posobie_po_otsenke_vozdeistviya_na_okruzhayay

9. Информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

При чтении лекций используются слайдовые презентации

- ЭБС «Лань»,
- ЭБС «Консультант студента»,
- ЭБС «Znaniyum.com»,
- «Гарант» – справочно-правовая система.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

11. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
19.03.01 – Биотехнология
Направленность:
Биотехнология

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 9 заочная форма обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Биологическая безопасность. Проблемы биобезопасности государства. Биотехнология как источник биориска. Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их реализации. Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска. Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов.