

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



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
Т.Р. Змызгова  
(подпись, Ф.И.О.)

август 2022 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 2022

Рабочая программа учебной дисциплины: «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата утвержденная

- для заочной формы обучения «


года;

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: Физической и прикладной химии « 29 » августа 2022,

Протокол заседания кафедры ФиПХ № 1


Рабочую программу составили

Доцент, канд.хим.наук

 Г.В. Иванцова

Согласовано:


Заведующий кафедрой  
«Физическая и прикладная химия»

 Л.В. Мосталыгина


Заведующий кафедрой  
«Биология»

 О.В. Козлов

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
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	10	10
Практические работы	8	8
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Контрольная работа	18	18
Другие виды самостоятельной работы	54	54
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

### В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии» относится к вариативной 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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– Знать технические средства биотехнологий с учетом экологических последствий их применения (для ПК-6);

– уметь обеспечивать осуществление работ по подтверждению соответствия и управлению качеством биотехнологической продукции (для ПК-7)

– Владеть : методикой оценки 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	1
3	Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их реализации	2	1
4	Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска	2	2
5	Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов	2	2
Всего:		10	8

##### 4.2. Содержание лекций

Шифр раздела	Наименование раздела	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы
P1	Биологическая безопасность.	Виды и направление биотехнологий. Типы биологической безопасности. Национальная	2

	Проблемы биобезопасности и государства	биобезопасность. Законодательство в области биобезопасности. Основные аспекты проблемы биобезопасности.	
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 восприимчивости людьми.	2
		Всего	10

#### 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.	1
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.	1
P4	Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска	Количественная оценка опасных воздействий. Расчет условий рассеивания выбросов промышленных предприятий	2
P5	Процедура оценки риска от опасных природно-техноген-	Анализ риска. Оценка риска для здоровья от канцерогенных и не канцерогенных химических	2

	ных процессов	веществ.	
		Всего	8

#### 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, подготовку к зачету.

#### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Заочная форма обучения акад.час.
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	46
Биологическая безопасность.	6
Проблемы биобезопасности государства	10
Биотехнология как источник биориска	10
Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их реализации	10
Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска	10
Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных	10

процессов	
Подготовка практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	8
Контрольная работа	18
Подготовка к зачету	18
<b>Всего:</b>	<b>88</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИН

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Отчеты студентов по практическим работам.
2. Примерные темы рефератов
3. Вопросы к зачету.
4. Контрольная работа.

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

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

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

### 6.4. Примеры оценочных средств для зачета

#### *Рекомендации по написанию реферата*

Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему.

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

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

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

#### *Структура реферата 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 рефератов**

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.

#### **6.5. 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 ЭЭ «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.

#### 7.4 Интернет ресурсы

«Актуальные научные и научно-технические проблемы обеспечения химической безопасности ... XXVI Симпозиум "Современная химическая физика". [www.chph.ras.ru/news.html](http://www.chph.ras.ru/news.html)

Проблемы в обеспечении химической безопасности воды  
[www.chem.msu.ru/rus/lab/organic/fox/chim-water-safety.ppt](http://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-rossijsk...](http://www.coldwar.ru/.../himicheskaja-i-biologicheskaja-bezopasnost-rossijsk...)

[expert-52.ru/ekologiya/proekt-ocenka...na.../celi-i-zadachi-ovos.html](http://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\\_okruchayay...](http://www.complexdoc.ru/.../posobie_po_otsenke_vozdeistviya_na_okruchayay...)

### 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### 10. Для студентов, 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. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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.