

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

Кафедра физической и прикладной химии



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
С.Н. Щербич /  
«23» марта 2020 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: очная, заочная, очно-заочная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для очной формы обучения « 13 » марта 2020 года;
- для заочной формы обучения « 13 » марта 2020 года;
- для очно-заочной формы обучения « 13 » марта 2020 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физическая и прикладная химия» «20» марта 2020 года, протокол № 5.

Рабочую программу составил  
Канд.хим. наук. доцент

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

С.Н. Синецын

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	16	16
Практические работы	16	16
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	58	58
<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>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	2	2
Практические работы	4	4
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	84	84
<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>

### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	4	4
Практические работы	4	4
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	82	82
<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 дисциплин блока 1. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «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 медицинской и 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 оценка их риска.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);
- способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать технические средства биотехнологий с учетом экологических последствий их применения (для ПК-3);
- Уметь обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (для ПК-4);

- Владеть методикой анализа риска (для ПК-3, ПК-4);

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

##### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические работы
Рубеж 1	1	Биологическая безопасность.	2	2
	2	Проблемы биобезопасности государства	2	2
	3	Биотехнология как источник биориска	2	1
	Рубежный контроль 1			1
Рубеж 2	4	Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их реализации	4	4
	5	Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска	2	2
	6	Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов	4	3
	Рубежный контроль 2			1
Всего:			16	16

##### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Биологическая безопасность.		
2	Проблемы биобезопасности государства		
3	Биотехнология как источник биориска		2
4	Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их	2	

	реализации		
5	Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска		
6	Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов		2
	Всего:	2	4

### Очно-заочная форма обучения

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

## 4.2. Содержание лекций

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы (очная форма)
P1	Биологическая безопасность.	Биотехнология – определение понятий. Виды и направления биотехнологий. Биологическая безопасность. Биологическая безопасность как наука. Биологическая безопасность как инженерная дисциплина. Типы биологической безопасности	2
P2	Проблемы биобезопасности государства	Проблемы биобезопасности государства; Опасность биологической революции; Национальная Биологическая безопасность Законодательство в области биобезопасности Основные аспекты проблемы биологической безопасности	2
P3	Биотехнология как источник биориска	Основные источники биологической угрозы. События применительно к проблеме безопасности жизнедеятельности. Аварии на биологически опасных объектах	2
P4	Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их реализации	Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их реализации. Виды опасностей. Принципиально опасные объекты в техносфере Техногенные опасности. Источники опасности техногенного происхождения. Потенциально опасные объекты в техносфере. Техногенные риски.	4
P5	Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска.	Определение риска. Опасность, уязвимость и ущерб. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду общества. Классификация рисков. Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска	2

Р6	Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов	Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов в качестве обязательной в составе инженерных изысканий, для всех видов строительства и хозяйственного использования территорий. Анализ риска: по источникам опасности биологического и техногенного происхождения; по характеру нанесенного ущерба; по величине ущерба; по уровню опасности; по необходимости принятия решений по управлению риском; по времени воздействия; по частоте воздействия; по уровню воздействия; по восприимчивости людьми.	4
----	--	---	---

#### 4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.		
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Р1	Биологическая безопасность.	Приоритетные направления развития ресурсо-сберегающих и малоотходных химических и биохимических технологий	2		
Р2	Проблемы биобезопасности государства	Правовые основы государственной политики в области биобезопасности окружающей среды.	2		
Р3	Биотехнология как источник биориска	Сущность биотехнологического риска и его классификация	2	2	2



P2	<b>Проблемы биобезопасности и государства</b>	Правовые основы государственной политики в области биобезопасности окружающей среды.	2		
P3	<b>Биотехнология как источник биориска</b>	Сущность биотехнологического риска и его классификация	2	2	2
P4	<b>Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств</b>	Комплексная система химической и биотехнологической безопасности России. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	4		
P5	<b>Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска</b>	Количественная оценка опасных воздействий. Расчет условий рассеивания выбросов промышленных предприятий	2		2
P6	<b>Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов</b>	Анализ риска. Оценка риска для здоровья от канцерогенных и неканцерогенных химических веществ Рубежный контроль	4	2	
<b>Всего:</b>			<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 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

практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной, очно-заочной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так практических занятиях.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, подготовку к рубежным контролям (для очной и очно-заочной форм обучения), подготовку к зачету.

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>46</b>	<b>76</b>	<b>82</b>
Биологическая безопасность.	6	6	12
Проблемы биобезопасности государства	8	14	14
Биотехнология как источник биориска	8	14	14
Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их реализации	8	14	14
Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска	8	14	14
Процедура оценки риска от опасных природно-техногенных процессов	8	14	14
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	8	2	2
Подготовка к рубежным контролям	4	4	

(по 2 часа на каждый рубеж)			
Подготовка к зачету	18	18	18
Всего:	76	100	102

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной и очно-заочной форм обучения).
2. Отчеты студентов по практическим работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения и очно-заочной форм обучения).
4. Вопросы к зачету.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
<b>Очная форма обучения</b>							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	16	32	10	12	30
	Примечания:	26x8	46x8				
<b>Очно-заочная форма обучения</b>							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет

	работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Балльная оценка:	4	16	20	30	30
		Примечания:	26x2	86x2			
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачтено; 61 и более баллов - зачтено					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы.</p> <p>Для получения зачёта «автоматически» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежной аттестаций в семестре не менее 61 балла.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае, если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенных практических работ (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) 2 баллов за практическую работу.</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем</p>					

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежные контроли 1 и 2 проводятся в форме защиты реферата и письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Вариант тестовых заданий для рубежных контролей № 2 состоит из 20 вопросов. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 45 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

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 и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и 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 магистрантами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника. Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные выводы.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы.

Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

#### ***Примерные темы рефератов для рубежного контроля 1***

1. Приоритетные направления развития биохимических технологий;
2. Правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды. Законодательство в области биобезопасности
3. Экологическая и техногенная безопасность химических и биотехнологических объектов.
4. Масштаб современных и прогнозируемых биогенных и техногенных воздействий на человека и окружающую среду;
5. Проблемы биобезопасности государства
6. Типы биологической безопасности
7. Основные источники биологической угрозы.
8. Негативное влияние биотехнологии
9. Основные аспекты проблемы биологической безопасности
10. Аварии на биологически опасных объектах.
11. Количественная оценка опасных воздействий.
12. Анализ риска. Оценка риска от негативных влияний опасных химических веществ и опасных химических объектов.
13. Система управления безопасностью биотехнологических производств
14. Здоровье и факторы окружающей среды.
15. Техногенные факторы воздействия на здоровье человека.
16. Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека.
17. Физическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека
18. Максимальная допустимая нагрузка на человека. Медико-биологический мониторинг населения.

19. Концепция допустимого уровня риска биотехнологий.

20. Комплексный анализ окружающей среды. Научные основы мониторинга окружающей среды.

### **Тесты для рубежного контроля 2**

1. Человеческая деятельность, направленная на восстановление природной среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности человека или природных процессов, является ... воздействием.

- а) конструктивным;
- б) стабилизирующим;
- в) деструктивным.

2. Экологическое неблагополучие, характеризующееся глубокими необратимыми изменениями окружающей среды и существенным ухудшением здоровья населения, называется ...

- а) экологическим риском;
- б) экологическим кризисом;
- в) экологической катастрофой.

3. Что **не** относится к трем видам загрязнения окружающей среды?

- а) химическое;
- б) физическое;
- в) биологическое;
- г) информационное.

4. Какой поллютант обостряет респираторные заболевания и наносит вред растениям?

- а) свинец;
- б) ртуть;
- в) сернистый ангидрид;
- г) двуокись углерода.

5. Газ, который пропускает длинноволновое инфракрасное излучение и не приводит к «парниковому эффекту».

- а) SO<sub>2</sub>;
- б) CO<sub>2</sub>;
- в) CH<sub>4</sub>;
- г) N<sub>2</sub>O.

6. Кислотный дождь – это дождь или снег, имеющий рН ...

- а) меньше 5,6;
- б) около 7;
- в) около 9;
- г) больше 11.

7. Лос-анджелесский смог возникает летом в солнечную погоду при безветрии, температурной инверсии и наличии ...
- а) высокой влажности;
  - б) сернистого ангидрида;
  - в) фотооксидантов;
  - г) резкого понижения температуры.
8. Государственный орган общей компетенции в области охраны окружающей среды – это ...
- а) Минприроды РФ;
  - б) Государственная Дума;
  - в) Санэпиднадзор РФ;
  - г) МЧС России.
9. Комплексный орган по выполнению основных природоохранных задач – это ...
- а) Минздрав России;
  - б) Минатом России;
  - в) Ростехнадзор России;
  - г) Министерство природных ресурсов РФ.
10. Качество окружающей среды – это ...
- а) соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека;
  - б) система жизнеобеспечения человека в цивилизованном обществе;
  - в) уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ;
  - г) совокупность природных условий, данных человеку при рождении.
11. Технологии, которые позволяют получить конечную продукцию с минимальным расходом вещества и энергии, называются ...
- а) комплексными;
  - б) инновационными ;
  - в) ресурсосберегающими;
  - г) затратными.
12. Санитарно-гигиенические нормативы качества – это ...
- а) ПДК и ПДУ;
  - б) ПДВ;
  - в) ПДС;
  - г) ВСВ и ВСС.
13. Производственно-хозяйственные нормативы воздействия – это ...
- а) ПДВ и ПДС;
  - б) ОБУВ;
  - в) ПДН;



г) ОДК и ОДУ.

14. Количество загрязняющего вещества в окружающей среде ( почве, воздухе, воде, продуктах питания), которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства – это ...

- а) ДЭ;
- б) ПДУ;
- в) ПДН;
- г) ПДК.

15. Какова размерность ПДК в атмосферном воздухе?

- а) мг/м<sup>3</sup>;
- б) мг/л;
- в) мг/кг;
- г) кг/с.

16. При содержании в природном объекте нескольких загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия, сумма отношений  $C_i/PДК_i$  не должна превышать ...

- а) 5;
- б) 10;
- в) 1;
- г) 0,5.

17. Максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных (в т.ч. субсенсорных) реакций в организме человека (ощущение запаха, изменение световой чувствительности глаз и др.), – это

- а) ПДК<sub>мр</sub>;
- б) ПДК<sub>сс</sub>;
- в) ПДК<sub>рз</sub>;
- г) ПДК<sub>пп</sub>.

18. Максимальная концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений, и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования – это

- а) ПДК<sub>в</sub>;
- б) ПДК<sub>рх</sub>;
- в) ПДК<sub>п</sub>;
- г) ПДК<sub>пр</sub>.

19. Максимальный уровень воздействия радиации, шума, вибрации, магнитных полей и иных вредных физических воздействий, который не

представляет опасности для здоровья человека, состояния животных, растений, их генетического фонда – это ...

а) LC50;

б) ДК;

в) LD50;

г) ПДУ.

20. Платность природных ресурсов предусматривает платежи ...

а) за право пользования природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды;

б) на восстановление и охрану природы;

в) на компенсационные выплаты;

г) за нарушение природоохранного законодательства.

### Примерные вопросы к зачету

1. Биологическая безопасность.
2. Проблемы биобезопасности государства
3. Биотехнология как источник биориска
4. Характеристика основных химических производств органических веществ: реагенты, продукты, отходы.
5. Биохимические производства: реагенты, продукты, отходы
6. Нормирование концентрации загрязняющих веществ
7. Оценочные критерии экологического воздействия токсикантов на окружающую среду.
8. Химико-технологические методы защиты окружающей среды: утилизация и обезвреживание твердых отходов
9. Приоритетные направления развития ресурсо-сберегающих и малоотходных химических и биохимических технологий;
10. Правовые основы государственной политики в области. Законодательство в области биобезопасности.
11. Экологическая и техногенная безопасность химических и биотехнологических объектов.
12. Приоритетные направления развития биохимических технологий;
13. Правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды.
14. Экологическая и техногенная безопасность химических и биотехнологических объектов.
15. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду;
16. Количественная оценка опасных воздействий.
17. Анализ риска биохимических и биотехнологических производств.
18. Система управления безопасностью биохимических и биотехнологических производств.

19. Здоровье и факторы окружающей среды.
20. Техногенные факторы воздействия на здоровье человека.
21. Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека.
22. Физическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная учебная литература

1. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Под ред. Гарина . М. : УМЦ ЖДТ. 2005 – Доступ из ЭБС «Консультант студента».

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

### 7.2. Дополнительная учебная литература

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

### 7.3 Методическая литература

1. Несговорова, Н. П. Устойчивое развитие и природопользование : учебное пособие / Н. П. Несговорова, Н. Г. Ионина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Курганский государственный университет. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2009. – 173 с.

## 8. Интернет-ресурсы

1. программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://books4study.name/b3708.html> 11. <http://www.farmafak.ru/Microbiologiya-1.htm>  
<http://www.medsite.net.ru/?page=listbooks&id=05>

<http://www.booksmed.com/mikrobiologiya/214-o.html>

[http://6years.net/?do=static&page=Mikrobiologija\\_Virusologija](http://6years.net/?do=static&page=Mikrobiologija_Virusologija)

[http://mcss.volgmed.ru/vrachi/virusology/razdel\\_2.htm](http://mcss.volgmed.ru/vrachi/virusology/razdel_2.htm)

17. <http://www.inpromtex.ru>

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В ходе самостоятельной работы обучающийся изучает теоретический материал, используя источники из перечня основной и дополнительной учебной литературы, а также учебно-методические материалы, подготовленные преподавателем.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная химическая библиотека – <http://c-books.narod.ru/>
2. Электронная библиотека учебных материалов по химии – <http://www.chem.msu.su/rus/>
3. Сайт о химии – <http://www.xumuk.ru/>

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Информационные справочные системы:

ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studmedlib.ru/> (вход зарегистрированным пользователям);

ЭБС «Знаниум» – <https://znanium.com/>

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии» используются учебные аудитории для проведения занятий (лекции, практические занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий и промежуточный контроль), укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

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: 7 (очная форма обучения), 7 (очно-заочная форма обучения), 9  
(заочная форма обучения)  
Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Биотехнология и биологическая безопасность. Типы биологической безопасности. Биотехнология как источник биориска. Основные опасности и риски химических и биотехнологических производств и примеры их реализации. Классификация рисков. Концепции нормирования безопасности путем задания уровня риска. Техногенные угрозы. Анализ риска