

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 10:54:33  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Биологии*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.О.23 Биологические способы защиты окружающей среды***

обязательная часть

Направление

***06.03.01***

***Биология***

код

наименование направления

Программа

***Биотехнология и биомедицина***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2023 г.***

Разработчик (составитель)

***канд. биол. наук, доцент***

***Чаус Б. Ю.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)8	
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	9
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>9</b>

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии;	ОПК-4.1. Способность осуществлять мероприятия по охране биоресурсов	Обучающийся должен: осуществлять мероприятия по охране биоресурсов
	ОПК-4.2. Использование, мониторинг и восстановление биоресурсов	Обучающийся должен: рационально использовать биоресурсы, проводить мониторинг и восстановление биоресурсов
	ОПК-4.3. Использование знаний о закономерностях и методов общей и прикладной экологии	Обучающийся должен: использовать знания о закономерностях и методах общей и прикладной экологии
ПК-2. Способен проводить исследования в области защиты окружающей среды и ликвидация последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических методов	ПК-2.1. Способность проводить исследования в области защиты окружающей среды	Обучающийся должен: проводить исследования в области защиты окружающей среды
	ПК-2.2. Способность ликвидации последствий вредного воздействия на окружающую среду	Обучающийся должен: проводить мероприятия по ликвидации последствий вредного воздействия на окружающую среду
	ПК-2.3. Использование биотехнологических методов для охраны окружающей среды	Обучающийся должен: использовать биотехнологические методы для охраны окружающей среды

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

Цель дисциплины - формирование у студентов знаний об основных закономерностях биотехнологических процессов, на применение этих знаний для защиты окружающей среды, для решения экологических проблем. Дисциплина реализуется в рамках обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Зоология позвоночных» и «Зоология беспозвоночных», «Биологические основы сельского хозяйства», «Ботаника (анатомия, морфология растений)», «Общая экология».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зач. ед., 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	16
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8

Формы контроля	Семестры
зачет	6

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
<b>1</b>	<b>Безотходные технологии</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3,8</b>	
1.1	Виды отходов	2	2	0	3,8	
<b>2</b>	<b>Биоконверсия растительных материалов и отходов</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	
2.1	Переработка растительных и пищевых отходов	4	2	0	4	
<b>3</b>	<b>Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических проблем</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	
3.1	Биологические методы, применяемые в сельском хозяйстве	2	2	0	4	
<b>4</b>	<b>Биоремедиация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	
4.1	Биоремедиация элементов окружающей среды	2	2	0	4	
<b>5</b>	<b>Биологическая детоксикация и восстановление почв</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	
5.1	. Почва, ее микрофлора	2	2	0	4	
<b>6</b>	<b>Применение биотехнологических</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	

	<b>методов для очистки газовоздушных выбросов и деградации ксенобиотиков</b>				
6.1	Основные загрязнители воздуха, методы очистки	2	2	0	6
<b>7</b>	<b>Биотестирование, биоиндикация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
7.1	Биотестирование и биоиндикация как методы контроля качества среды	2	2	0	6
<b>8</b>	<b>Сточные воды как объект очистки</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
8.1	Безымянный	0	2	0	8
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>39,8</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Безотходные технологии</b>	
1.1	Виды отходов	1. Виды отходов; 2. Виды безотходных производств; 3. Основные принципы создания безотходных производств.
<b>2</b>	<b>Биоконверсия растительных материалов и отходов</b>	
2.1	Переработка растительных и пищевых отходов	1. Переработка растительных и пищевых отходов; 2. Биоконверсия лигноцеллюлозных объектов; 2.3 Компосты из органических отходов.
<b>3</b>	<b>Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических проблем</b>	
3.1	Биологические методы, применяемые в сельском хозяйстве	1. Биотехнологические методы в растениеводстве; 2. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных; 3. Снабжение растений фосфатами; 4. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
<b>4</b>	<b>Биоремедиация</b>	
4.1	Биоремедиация элементов окружающей среды	1. Понятие биоремедиации, ее принципы; 2. Биоремедиация атмосферы; 3. Биоремедиация почвы; 4. Биоремедиация нефтяных загрязнений.
<b>5</b>	<b>Биологическая детоксикация и восстановление почв</b>	
5.1	. Почва, ее микрофлора	1. Почва, ее микрофлора; 2. Экологическая оценка состояния почв. Способы детоксикации; 3. Микробное выщелачивание и биогеотехнология металлов.
<b>6</b>	<b>Применение биотехнологических методов для очистки газовоздушных выбросов и деградации ксенобиотиков</b>	
6.1	Основные загрязнители воздуха, методы очистки	1. Основные загрязнители воздуха, методы очистки; 2. Установки для биологической очистки воздуха;

		3. Деградация ксенобиотиков.
<b>7</b>	<b>Биотестирование, биоиндикация</b>	
7.1	Биотестирование и биоиндикация как методы контроля качества среды	1. Биотестирование и биоиндикация как методы контроля качества среды; 2. Биотестирование как интегральный метод оценки качества воды.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Безотходные технологии</b>	
1.1	Виды отходов	1. Принципы безотходной технологии; 2. Пищевые отходы; 3. Основные принципы создания безотходных производств;
<b>2</b>	<b>Биоконверсия растительных материалов и отходов</b>	
2.1	Переработка растительных и пищевых отходов	1. Суть технологии биоконверсии; 2. Исходные сырьевые компоненты для биоконверсии; 3. Биоконверсия лигноцеллюлозных объектов; 4. Компосты из органических отходов.
<b>3</b>	<b>Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических проблем</b>	
3.1	Биологические методы, применяемые в сельском хозяйстве	1. Биотехнологические методы в растениеводстве; 2. Снабжение растений фосфатами; 3. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
<b>4</b>	<b>Биоремедиация</b>	
4.1	Биоремедиация элементов окружающей среды	1. Биоремедиация атмосферы; 2. Биоремедиация почвы; 3. Биоремедиация нефтяных загрязнений.
<b>5</b>	<b>Биологическая детоксикация и восстановление почв</b>	
5.1	. Почва, ее микрофлора	1. Экологическая оценка состояния почв. Способы детоксикации; 2. Микробное выщелачивание и биогеотехнология металлов; 3. Применение биотехнологических методов.
<b>6</b>	<b>Применение биотехнологических методов для очистки газовоздушных выбросов и деградации ксенобиотиков</b>	
6.1	Основные загрязнители воздуха, методы очистки	1. Установки для биологической очистки воздуха; 2. Деградация ксенобиотиков
<b>7</b>	<b>Биотестирование, биоиндикация</b>	
7.1	Биотестирование и	1. Биотестирование как интегральный метод

	биоиндикация как методы контроля качества среды	оценки качества воды; 2. Варианты воздействия токсикантов; 3. Принцип биотестирования; 4. Выбор тест-объекта; 5. Длительность биотеста.
<b>8</b>	<b>Сточные воды как объект очистки</b>	
8.1	Безымянный	1. Органолептические показатели; 2. Физико-химические показатели; 3. Содержание синтетических ПАВ; 4. ХПК; 5. БПК;

### **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение части тем, подготовку докладов, сообщений, подготовку к тестированию по дисциплине «Биологические способы охраны окружающей среды». Данные виды учебной деятельности направлены на систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение полученных знаний; формирование умений использовать научную, учебную, справочную, периодическую литературу. Выполнение всех заданий требует самостоятельности, формулирования и изложения собственного мнения, взгляда на тот или иной вопрос. Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине на кафедре является обязательной формой обучения студентов и выполняется в настоящее время во внеурочные часы в пределах часов, отведенных на самостоятельное изучение дисциплины по учебному плану.

К самостоятельной работе студентов относится: детальная проработка лекций, выполнение индивидуальных заданий, подготовка к практическим занятиям, работа с учебниками и учебными пособиями, написание рефератов, создание мультимедийных презентаций. Преподаватель контролирует и оценивает выполнение домашних заданий, контрольных работ, активность на практических занятиях и лекционных занятиях проблемного характера. Все виды контроля находят количественное отражение в итоговой оценке.

Темы для самостоятельного изучения студентами

1. Общие понятия о биоиндикации и биотестировании.
2. Биологический мониторинг.
3. Нормирование и оценка качества среды обитания человека.
4. Экологическую опасность, или риск, стресс.
5. Экологический мониторинг.
6. Общие принципы использования биоиндикаторов.
7. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
8. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
9. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.
10. Симбиологические методы в биоиндикации.
11. Оценка качества воздуха.
12. Оценка качества воды.
13. Диагностика почв.
14. Требования к методам биотестирования.
15. Биохимический подход биотестирования.
16. Генетический подход биотестирования.

17. Морфологический подход биотестирования.
18. Физиологический подход биотестирования.
19. Биофизический подход биотестирования.
20. Иммунологический подход биотестирования.
21. Организация наблюдений за загрязнением атмосферы.
22. Организация наблюдений за загрязнением поверхностных вод.
23. Организация наблюдений за загрязнением почв.

Рекомендуемая студентам литература для самостоятельного изучения

1. Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., Зайцев В.А., Макаров С.В. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. - Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. 233 с. (Электронно-библиотечная система «Лань») Режим доступа: [https://e.lanbook.com/books/26920?book\\_pk=10107#ekologia\\_0\\_header](https://e.lanbook.com/books/26920?book_pk=10107#ekologia_0_header) (дата посещения 10.06.2023).
2. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие. Т.1. – Изд-во: "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2012. - 629 с. (Электронно-библиотечная система «Лань») Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/70788?category\\_pk=26920#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/70788?category_pk=26920#book_name) (дата посещения 10.06.2023).

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная учебная литература:**

1. 1. Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., Зайцев В.А., Макаров С.В. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. - Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. 233 с. (Электронно-библиотечная система «Лань») Режим доступа: [https://e.lanbook.com/books/26920?book\\_pk=10107#ekologia\\_0\\_header](https://e.lanbook.com/books/26920?book_pk=10107#ekologia_0_header)(дата посещения 10.06.2023).

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. 1. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие. Т.1. – Изд-во: "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2012. - 629 с. (Электронно-библиотечная система «Лань») Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/70788?category\\_pk=26920#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/70788?category_pk=26920#book_name) (дата посещения 10.06.2023).

### **6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице



	директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)**

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	<a href="http://portaleco.ru">http://portaleco.ru</a>	Экологический портал
2	<a href="http://www.ecolife.ru">http://www.ecolife.ru</a>	Сайт журнала «Экология и жизнь»

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmс
Microsoft Windows 7 Standard

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, чучела птиц, интерактивная доска
Лаборатория систематики высших и низших растений, анатомии и морфологии растений, биохимии, генетики, молекулярная биология. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, шкафы, оборудование для проведения лабораторных работ (микроскопы, спектрофотометр, центрифуга, весы аналитические, рН-метр, микротом, лабораторная посуда, реактивы), переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия

<p>Лаборатория зоологии беспозвоночных и позвоночных животных, гистологии, анатомии и физиологии человека и животных. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>учебная мебель, шкафы, оборудование для проведения лабораторных работ (микроскопы, лабораторная посуда, реактивы, муляжи), переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>Доска, учебная мебель, проектор, экран, учебно-наглядные пособия</p>
<p>Читальный зал: помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Демонстрационное оборудование</p>