

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2025 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.В.09 Биомониторинг и биотестирование

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

06.03.01
код

Биология
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

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
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	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	9
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	10
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10

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

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Способен проводить исследования в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических методов	ПК-2.1. Знание об исследованиях в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических	Обучающийся должен: знать как проводить исследования в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических методов
	ПК-2.2. Умение проводить исследования в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических методов	Обучающийся должен: уметь проводить исследования в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических методов
	ПК-2.3. Владение навыками исследования в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических методов	Обучающийся должен: владеть навыками исследования в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических методов

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

Цели изучения дисциплины:

Цель дисциплины: Сформировать у студентов способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы.

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Аналитические методы в биологии», «Общая экология», «Методика лабораторных исследований». Компетенции, сформированные в рамках данной дисциплины необходимы для изучения таких дисциплин как «Рациональное природопользование и охрана окружающей среды».

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 3 зач. ед., 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	14
практических (семинарских)	14
лабораторных	20
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	59,8

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		
1	Раздел 1. Основные понятия биомониторинга и биоиндикации	2	2	2	20	
1.1	Тема 1. Цель и задачи биомониторинга	2	0	0	10	
1.2	Тема 2. Биоиндикация как основной элемент биомониторинга	0	2	2	10	
2	Раздел 2. Характеристика биоиндикаторов	12	12	18	39,8	
2.1	Тема 1. Микроскопические животные как биоиндикаторы элементов окружающей среды	2	2	2	2	
2.2	Тема 2. Насекомые как биоиндикаторы элементов окружающей среды	2	2	2	4	
2.3	Тема 3. Моллюски как биоиндикаторы элементов окружающей среды	2	2	2	2	
2.4	Тема 4. Почвенные животные как биоиндикаторы элементов	2	0	2	4	

	окружающей среды				
2.5	Тема 5. Рыбы как биоиндикаторы элементов окружающей среды	0	2	2	4
2.6	Тема 6. Земноводные как биоиндикаторы элементов окружающей среды	2	0	2	4
2.7	Раздел 3. Параметры зооиндикационных исследований	0	0	0	0
2.8	Тема 1. Морфометрические параметры животных биоиндикаторов	2	2	4	10
2.9	Тема 2. Генетические параметры животных биоиндикаторов	0	2	2	9,8
	Итого	14	14	20	59,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Основные понятия биомониторинга и биоиндикации	
1.1	Тема 1. Цель и задачи биомониторинга	Цель и задачи дисциплины. Предмет. Понятия биомониторинг и биотестирование. история формирования этих направлений.
2	Раздел 2. Характеристика биоиндикаторов	
2.1	Тема 1. Микроскопические животные как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за состоянием организмов микрозооценозов (инфузории, коловратки) как возможных индикаторов среды; 2. Особенности микроскопических животных как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция микроскопических животных на загрязнение среды и урбанизацию.
2.2	Тема 2. Насекомые как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями насекомых как возможных индикаторов среды; 2. Особенности насекомых как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция насекомых на загрязнение среды и урбанизацию.
2.3	Тема 3. Моллюски как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями моллюсков как возможных индикаторов среды; 2. Особенности моллюсков как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция моллюсков на загрязнение среды и урбанизацию.
2.4	Тема 4. Почвенные животные как биоиндикаторы элементов	1. Организация наблюдений за популяциями почвенных животных как возможных

	окружающей среды	индикаторов среды; 2. Особенности почвенных животных как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция почвенных животных на загрязнение среды и урбанизацию.
2.6	Тема 6. Земноводные как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями земноводных как возможных индикаторов среды; 2. Особенности земноводных как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция земноводных на загрязнение среды и урбанизацию.
2.8	Тема 1. Морфометрические параметры животных биоиндикаторов	Линейные показатели. Весовые показатели. Рассчитываемые коэффициенты. Статистические программы для обработки морфометрических показателей животных.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Основные понятия биомониторинга и биоиндикации	
1.2	Тема 2. Биоиндикация как основной элемент биомониторинга	Классификация и уровни биоиндикации. Критерии выбора видов-биоиндикаторов. Индикаторные параметры видов-биоиндикаторов. Биотестирование.
2	Раздел 2. Характеристика биоиндикаторов	
2.1	Тема 1. Микроскопические животные как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за состоянием организмов микрозооценозов (инфузории, колероватки) как возможных индикаторов среды; 2. Особенности микроскопических животных как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция микроскопических животных на загрязнение среды и урбанизацию.
2.2	Тема 2. Насекомые как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями насекомых как возможных индикаторов среды; 2. Особенности насекомых как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция насекомых на загрязнение среды и урбанизацию.
2.3	Тема 3. Моллюски как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями моллюсков как возможных индикаторов среды; 2. Особенности моллюсков как объекта мониторинга; 3. Методы отлова;

		4. Индикаторные показатели; 5. Реакция моллюсков на загрязнение среды и урбанизацию.
2.5	Тема 5. Рыбы как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями рыб как возможных индикаторов среды; 2. Особенности рыб как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция рыб на загрязнение среды и урбанизацию.
2.8	Тема 1. Морфометрические параметры животных биоиндикаторов	Линейные показатели. Весовые показатели. Рассчитываемые коэффициенты. Статистические программы для обработки морфометрических показателей животных.
2.9	Тема 2. Генетические параметры животных биоиндикаторов	Статистические программы для обработки генетических показателей животных биоиндикаторов

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Основные понятия биомониторинга и биоиндикации	
1.2	Тема 2. Биоиндикация как основной элемент биомониторинга	Классификация и уровни биоиндикации. Критерии выбора видов-биоиндикаторов. Индикаторные параметры видов-биоиндикаторов. Биотестирование.
2	Раздел 2. Характеристика биоиндикаторов	
2.1	Тема 1. Микроскопические животные как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за состоянием организмов микрозооценозов (инфузории, коловратки) как возможных индикаторов среды; 2. Особенности микроскопических животных как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция микроскопических животных на загрязнение среды и урбанизацию.
2.2	Тема 2. Насекомые как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями насекомых как возможных индикаторов среды; 2. Особенности насекомых как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция насекомых на загрязнение среды и урбанизацию.
2.3	Тема 3. Моллюски как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями моллюсков как возможных индикаторов среды; 2. Особенности моллюсков как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция моллюсков на загрязнение среды и

		урбанизацию.
2.4	Тема 4. Почвенные животные как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями почвенных животных как возможных индикаторов среды; 2. Особенности почвенных животных как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция почвенных животных на загрязнение среды и урбанизацию.
2.5	Тема 5. Рыбы как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями рыб как возможных индикаторов среды; 2. Особенности рыб как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция рыб на загрязнение среды и урбанизацию.
2.6	Тема 6. Земноводные как биоиндикаторы элементов окружающей среды	1. Организация наблюдений за популяциями земноводных как возможных индикаторов среды; 2. Особенности земноводных как объекта мониторинга; 3. Методы отлова; 4. Индикаторные показатели; 5. Реакция земноводных на загрязнение среды и урбанизацию.
2.8	Тема 1. Морфометрические параметры животных биоиндикаторов	Линейные показатели. Весовые показатели. Рассчитываемые коэффициенты. Статистические программы для обработки морфометрических показателей животных.
2.9	Тема 2. Генетические параметры животных биоиндикаторов	Статистические программы для обработки генетических показателей животных биоиндикаторов

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

Тематика вопросов для самостоятельного более углубленного изучения студентами по дисциплине «Биомониторинг и биотестирование»

1. Биоиндикаторы. Методологические основы и принципы биоиндикации состояния среды. Классификация и уровни биоиндикации. Критерии выбора видов-биоиндикаторов. Индикаторные параметры видов-биоиндикаторов. Биотестирование.
2. Организация наблюдений за состоянием населения мелких млекопитающих как возможных индикаторов среды. Особенности мелких млекопитающих как объекта мониторинга. Методы отлова. Индикаторные показатели. Реакция мелких млекопитающих на загрязнение среды и урбанизацию.
3. Организация наблюдений за состоянием орнитокомплексов как возможных индикаторов среды. Особенности орнитокомплексов как объекта мониторинга. Методы отлова. Индикаторные показатели. Влияние рекреационной нагрузки на сообщества птиц.
4. Организация наблюдений за состоянием земноводных как возможных индикаторов среды. Особенности земноводных как объекта мониторинга. Методы отлова. Индикаторные показатели. Реакция земноводных на загрязнение среды и урбанизацию.

5. Организация наблюдений за состоянием ихтиофауны как возможных индикаторов среды. Особенности рыб как объекта мониторинга. Методы отлова. Индикаторные показатели. Влияние антропогенных факторов на ихтиофауну.
6. Уровни биоиндикационных исследований: субклеточный, клеточный организменный, популяционно-ценотический. Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого.

Чтение и конспектирование литературы:

1. Прикладная экобиотехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, обуч. по спец. "Биотехнология": в 2 т. Т. 2 / А.Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд.. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0777-7 Т. 2. - 2012. - 485 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=8794 (20.06.2021)
2. Чаус, Б. Ю. Моделирование зооиндикационных исследований в окрестностях промышленного города: учеб.-метод. пособие для магистров, обучающихся по направлению "020400.62-Биология" / Б. Ю. Чаус, Ю. Б. Филатова. - Стерлитамак : Изд-во СФ БашГУ, 2014. – 179 с.: ил. (20 экз.)
3. Биоразнообразие водорослей - индикаторов - <http://herba.msu.ru/algae/materials/book/title.html> (20.06.2021)

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

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

Основная учебная литература:

1. Прикладная экобиотехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, обуч. по спец. "Биотехнология": в 2 т. Т. 2 / А.Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд.. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0777-7 Т. 2. - 2012. 485 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=8794 (дата посещения 27.05.2023)
2. Чаус, Б. Ю. Моделирование зооиндикационных исследований в окрестностях промышленного города : учеб.-метод. пособие для магистров, обучающихся по направлению "020400.62-Биология" / Б. Ю. Чаус, Ю. Б. Филатова. - Стерлитамак: Изд-во СФ БашГУ, 2014. 179 с.: ил. (20 экз.)

Дополнительная учебная литература:

1. Биоразнообразие водорослей - индикаторов - <http://herba.msu.ru/algae/materials/book/title.html> (дата обращения 27.05.2023)

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
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	http://zapoved.ru	Особо охраняемые природные территории России
2	http://www.sevin.ru/redbook/	Красная книга Российской Федерации
3	http://www.mnr.gov.ru/index.php	Сайт Министерства природных ресурсов и экологии России

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

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

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

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
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	учебная мебель, шкафы, оборудование для проведения лабораторных работ (микроскопы, лабораторная посуда, реактивы, муляжи), переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия

<p>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</p>	<p>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>
<p>Учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>Учебная мебель, чучела птиц, интерактивная доска</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>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Демонстрационное оборудование</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>