Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:59:35
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биомониторинг
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
06.03.01 Биология
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Биоэкология
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология профиль Биоэкология, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Кутлин Н.Г.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний, умений и навыков проведения оценки воздействия на окружающую среду посредством методов биомониторинга.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-1	Способен выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы; применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать	ПК-1.1. Демонстрирует знания методов научных исследований, методик полевых и лабораторных биологических работ, требований к составлению научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, методов анализа результатов биологических исследований
		ПК-1.2. Выполняет научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы
		ПК-1.3. Применяет на практике приёмы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализирует получаемую информацию, представляет результаты биологических исследований
ПК-2	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	ПК-2.1. Знает нормативные и методические материалы, методы экологического мониторинга, основы природоохранных технологий
		ПК-2.2. Осуществляет мониторинг состояния окружающей среды, применять природоохранные технологии в экологическом мониторинге
		ПК-2.3. Применяет природоохранные технологии в экологическом мониторинге

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	4 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	34	4 семестр - 34
в том числе:		
лекции	12	4 семестр - 12
лабораторные занятия	0	
практические занятия	22	4 семестр - 22
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	4 семестр - 1
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	74	4 семестр - 74
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0.2	4 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности					Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	П, час.	Зч, час.	КоР, час.	СРС, час.	
2 курс / 4 семестр							
1	Экологический контроль состояния окружающей среды.						
1.1	Мониторинг окружающей природной среды. Экологический мониторинг окружающей среды как комплексный мониторинг биосферы.Единая государственная система экологического мониторинга в России.Классификация подсистем мониторинга по И.П. Герасимову, Ю.А. Израэлю. Экологический мониторинг на разных уровнях воздействия.	2	6			17.3	Практические работы
1.2	Биологический мониторинг. Сущность, формы реализации и концепции развития. Принципы организации	2	4			20	Практические работы

	биологического мониторинга.Объекты биологического мониторинга состояния и качества окружающей природной среды.						
2	Зачет			1		0.2	
3	Методы биологического мониторинга.						
3.1	Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Оценка качества среды методами биоиндикации. Почвенно-экологический мониторинг. Диагностика почв.	4	4			20	Практические работы
3.2	Биотестирование окружающей среды. Биотестирование как метод биологического контроля природной среды. Задачи и методы биотестирования качества среды. Оценка качества среды методами биотестирования.	4	8			16	Практические работы
4	Контрольная работа				1	0.5	
Итого по 2 курсу 4 семестру		12	22	1	1	74	
Итого по дисциплине		12	22	1	1	74	

Таблица 4 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Какой компонент не входит в состав сред для клеток растений:
а) индолуксусная кислота;
б) кинетин;
в) незаменимые аминокислоты;
г) гиббереллиновая кислота.

2.Пеногасители используют:
а) при аэробном глубинном культивировании микроорганизмов;
б) при анаэробном культивировании микроорганизмов;
в) для гашения пены в питательных средах;
г) все ответы верны.

3. Основной принцип составления рецептур питательных сред.
а) удовлетворение физиологических потребностей микроорганизмов;
б) источник фосфора, азота; в) источник солнечного света;
г) источник углерода.

4. К термическим методам обеззараживания не относится:
а) автоклавирование;
б) дезинфекция;
в) стерилизация;
г) пастеризация.

5. При составлении питательных сред чаще используют:
а) кукурузный экстракт;
б) дрожжевой экстракт;
в) экстракт солодовых ростков;
г) экстракт пшеничных отрубей.

6.Флокулянты используют:
а) увеличивают интенсивность;
б) увеличивают подачу воздуха;
в) для роста микроорганизмов:
г) для удерживания клеток в условиях непрерывной ферментации.

7. Наиболее требовательны к источникам азота:
а) бактерии;
б) микромицеты;
в) дрожжи;
г) аскомицеты.

8.При составлении питательных сред основными компонентами являются:
а) 02 S, H2;
б) C, P, N;
в) K, P, C;

г) N, P, K.
9. Источником азота являются:
а) сахара, белки;
б)белки;
в) белки и минеральные вещества;
г)белки и жиры. 1
10. Большинство микроорганизмов синтезируют:
а) углеводы;
б) белки;
в) гликоген;
г) жиры.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий.

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки (в баллах)*:*
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Контрольная работа

1. При составлении питательных сред чаще используют:
а) кукурузный экстракт;
б) дрожжевой экстракт;
в) экстракт солодовых ростков;
г) экстракт пшеничных отрубей.
2.Флокулянты используют:
а) увеличивают интенсивность;
б) увеличивают подачу воздуха;
в) для роста микроорганизмов:
г) для удерживания клеток в условиях непрерывной ферментации.
3. Наиболее требовательны к источникам азота:
а) бактерии;
б) микромицеты;
в) дрожжи;
г) аскомицеты.
4.При составлении питательных сред основными компонентами являются:
а) 02 S, H2;
б) C, P, N;
в) K, P, C;
г) N, P, K.
5. Источником азота являются:
а) сахара, белки;
б)белки;
в) белки и минеральные вещества;
г)белки и жиры. 1

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы.

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если В теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

Практическая работа №

Тема: Получение чистой культуры посевного материала

Цель занятия: изучить методику получения чистой культуры посевного материала.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить стадии приготовления посевного материала.
2. В условиях заводской микробиологической лаборатории пронаблюдать все стадии приготовления посевного материала.
3. Занести в тетрадь все данные об условиях культивирования и технологических режимах приготовления посевного материала.

Контрольные вопросы:

1. Сколько существует стадий приготовления посевного материала?
2. Охарактеризуйте каждую стадию приготовления посевного материала.

3. Опишите основные параметры приготовления питательных сред.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

Критерии оценки (в баллах*):*

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 4 семестр

1. При составлении питательных сред чаще используют:
2. а) кукурузный экстракт;
3. б) дрожжевой экстракт;
4. в) экстракт солодовых ростков;
5. г) экстракт пшеничных отрубей.
6. Флокулянты используют:
7. а) увеличивают интенсивность;
8. б) увеличивают подачу воздуха;
9. в) для роста микроорганизмов:
10. г) для удерживания клеток в условиях непрерывной ферментации.
11. Наиболее требовательны к источникам азота:

12. а) бактерии;
13. б) микромицеты;
14. в) дрожжи;
15. г) аскомицеты.
16. При составлении питательных сред основными компонентами являются:
17. а) 02 S, H2;
18. б) C, P, N;
19. в) K, P, C;
20. г) N, P, K.
21. Источником азота являются:
22. а) сахара, белки;
23. б)белки;
24. в) белки и минеральные вещества;
25. г)белки и жиры. 1

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контролязачтено – от 60 до 110 балловне зачтено – от 0 до 59 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

4 семестр - зачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг: учеб. для академич. бакалавриата, обуч. по естественно-науч. напр. и спец. / А. П. Хаустов, М. М. Редина; РУДН.- Москва: Юрайт, 2014 .— 637 с

2. Основы экологического мониторинга : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по направ.: 05.03.06 Экология и природопользование; 20.03.01 Техносферная безопасность / Г. Л. Ершов .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2016 .— 239 с.
3. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / А.В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 141 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Другов, Ю. С. Мониторинг органических загрязнений природной среды: 500 методик : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 .— 896 с. - URL: http://e.lanbook.com/.

5.3. Другие учебно-методические материалы

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. Министерство природных ресурсов и экологии - актуальная информация о реализуемых программах охраны окружающей природной среды и о проведении экологического мониторинга http://www.mnr.gov.ru
2. www.ecoculture.ru (Сайт экологического просвещения).

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
4. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
5. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №125818-С от 28.04.2026

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Для контроля и аттестации	Ибп, коммутатор, компьютер, мебель (столы для коворкинг зоны). Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Checker, checktemp, smart track, адаптер, аптечка, бинокль блц 10х40, веб камера, весы, камера, комплект учебных фильмов, компьютер, ксерокс, лоток/поддон, микроскоп, монитор, мышь, нитрат-тест 2 соэкс, нитратомер портативный нитрат-тест, ноутбук, переходник, планшет, принетр brother, принетр kyosera 2135, принтер, проектор, системный блок, станок, термогигрометр testo 622, термометр, тонометр, фильтр, холодильник, экран, электропанель-конвектор ballu camino bec/v(vr)-2000. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 26(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, микроскоп, микротом, окуляр, проектор, системный блок.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер,

		учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome 4. Браузер Яндекс
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования, Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс"