Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биологии и почвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.11 Экологическая диагностика состояния окружающей среды»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Прикладная биология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа практики «*Б1.Д.В.11 Экологическая диагностика состояния окружающей среды*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биологии и почвоведения
наименование кафедры

протокол № 8 от "19" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
биологии и почвоведения — Л.В. Галактионова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент — М.А. Булгакова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология — Л.В. Галактионова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Булгакова М.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Сформировать у студентов знания о современных методах мониторинга экосистем и техногенных систем, приоритетных контролируемых параметрах окружающей среды, нормативно-правового обеспечения системы мониторинга, современных технологиях мониторинга окружающей среды.

Задачи:

– изучить основы организации экологического мониторинга состояния атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвенного покрова, а также биологического мониторинга

– изучить нормативную базу организации экологического мониторинга на федеральном и региональном уровне

– изучить методики мониторинга атмосферных параметров, качества воды и состояния растительности, продуктов питания, почвенного мониторинга, а также мониторинга промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Экология*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта	**Знать:** сущность и принципы проектирования; основы правового обеспечения при организации проектной деятельности; классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения; механизмы деятельности в сфере привлечения средств. **Уметь:** определять круг задач для организации деятельности по созданию и продвижению проекта; формулировать цели и задачи проекта; уметь структурировать этапы процесса организации проектной деятельности. **Владеть:** навыками стратегического развития идеи в проект в рамках поставленной цели с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; навыками применения элементов анализа, планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	ПК*-3-В-1 Способен применять на практике методы биологического мониторинга с использованием живых систем различного уровня организации	**Знать:** методы составления на практике написания научно- технических отчетов; возможности метода математического моделирования как универсального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов; требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок. **Уметь:** пользоваться аналитическими картами; - осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях; работать с научной литературой; проводить исследования согласно специальным методикам; проводить математическую обработку результатов. **Владеть:** навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни; - навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства; навыками эффективного применения информационных ресурсов в учебной и научной деятельности; методами математического моделирования для решения профессиональных задач; навыками написания научно-технических отчетов, составления индивидуальных планов исследования, аналитических карт и пояснительных записок
ПК*-4 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биологическую и экологическую безопасность производств	ПК*-4-В-1 Способен применять на практике методы работы с различными биологическими моделями для решения научно-исследовательских и производственных задач, методами оценки биологической и экологической безопасности производств	**Знать:** классификацию и характеристику основных методов биологических и экологических исследований; особенности проведения полевых и лабораторных исследований; особенности организации и технику безопасности методов биологических и экологических исследований; **Уметь:** выбирать тот или иной организм в качестве объекта для получения целевого продукта или для проведения биотестирования; анализировать достижения современной биологии для решения производственных задач; осуществлять информационный поиск новых методических приемов, используемых в биологии; **Владеть:** методологическими основами современных биологических, экологических фундаментальных и прикладных исследований; навыками практической работы с растениями, животными и микроорганизмами, используя данные об их строении и обменных процессах;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		навыками использования достижений современной биологии, экологии и других смежных наук для решения задач оценки биологической и экологической безопасности производств.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**60,25**	**60,25**
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**83,75**	**83,75**
Вид итогового контроля (дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие экологического мониторинга. Нормативно-правовое обеспечение мониторинга.	20	2	2	2	14
2	Международная система мониторинга. Нормирование качества окружающей среды. ГИС-мониторинг окружающей среды	20	2	2	2	14
3	Мониторинг состояния атмосферы.	26	4	4	4	14
4	Мониторинг состояния поверхностных и грунтовых вод.	26	4	4	4	14
5	Почвенный мониторинг.	26	4	4	4	14
6	Биомониторинг.	26	4	4	4	14
	Итого:	144	20	20	20	84
	Всего:	144	20	20	20	84

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Понятие экологического мониторинга. Нормативно-правовое обеспечение мониторинга.

Понятие экологического мониторинга, история организации мониторинговых исследований в мире и Российской Федерации. Организационные основы мониторинга, информация, систематизируемая в процессе экологического мониторинга, цели экомониторинга. Виды мониторинга по территориальному охвату, по видам природных сред, по объектам, факторам, по степени загрязнения окружающей среды. Система экомониторинга по Н.П. Герасимову. Пути реализации экомониторинга и его приоритеты. Национальный мониторинг в Российской Федерации – ответственные федеральные органы, цели, задачи, особенности организации. Региональный экомониторинг в Челябинской области. Организация локального (импактного) мониторинга. Социально-гигиенический мониторинг – цели, задачи, компетентные органы, объекты. Нормативно-правовое обеспечение мониторинга. Федеральный закон «Об охране окружающей среды». Постановление Правительства РФ «Положение об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)». Стандартизация в области охраны окружающей среды – ГОСТы, СНиПы, СанПиНы, ОСТы, стандарты качества среды (ПДК, ПДВ и т.д.).

Раздел 2. Международная система мониторинга. Нормирование качества окружающей среды. ГИС-мониторинг окружающей среды

Понятие глобальной системы мониторинга окружающей среды. Классы приоритетов в системе глобального мониторинга. Задачи и основные направления глобального мониторинга. Международная система мониторинга окружающей среды. Организации, ведущие глобальный мониторинг. Глобальная система мониторинга и ее особенности в Российской Федерации, направления и задачи. Глобальные системы наблюдения за состоянием окружающей среды. Контроль фонового загрязнения биосферы – цели, задачи, организация, система станций метеорологических наблюдений. Нормирование качества окружающей среды. Понятие предельно допустимого выброса, его виды, временно согласованного выброса, предельно допустимого сброса и временно согласованного сброса, предельно допустимой концентрации. Классы опасности веществ и их ПДК. Нормирование качество воздуха – основные понятия и ПДК, нормативы и стандарты. Атмосферные загрязнители и их классы опасности. Нормирование качества воды – основные понятия и ПДК, нормативы и стандарты. Классификация вод по качеству, загрязнители и их классы опасности. Нормирование качества почвы – основные понятия и ПДК, нормативы и стандарты. Шкала опасности загрязнения почвы. Нормирование качества продуктов питания – основные понятия и ПДК, нормативы и стандарты. Нормирование в области радиационной безопасности – основные понятия и ПДК, нормативы и стандарты. Нормирование качества окружающей среды. Методы дистанционного зондирования окружающей среды – использование датчиков и сенсоров, спутниковые системы, разрешение и масштаб дистанционного зондирования. Использование аэрофотоснимков в мониторинге. ГИС-технологии в экологическом мониторинге – прикладные ГИС-пакеты, используемые в мониторинге, ГИС-анализ, глобальная и локальная интерполяция при мониторинге загрязнения окружающей среды, построение динамических и временных рядов, прогностический анализ при ГИС-мониторинге. ГИС-мониторинг – общая схема, классификаторы и кодификаторы информации, разработка и внедрение прикладных систем в ГИС на региональном уровне.

Раздел 3. Мониторинг состояния атмосферы.

Мониторинг состояния атмосферного воздуха – нормативное обеспечение и стандарты. Система мониторинга состояния атмосферного воздуха Росгидромета. Перечень веществ для измерения. Обязательный перечень контролируемых веществ. Программы мониторинга. Оборудование стационарных мониторинговых постов. Системы автоматизированного наблюдения и контроля. Методы мониторинга запыленности атмосферного воздуха. Методы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха промышленными выбросами. Методы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха выбросами транспорта. Мониторинг парниковых газов.

Раздел 4. Мониторинг состояния поверхностных и грунтовых вод.

Мониторинг состояния поверхностных вод – нормативное обеспечение и стандарты. Направления мониторинга вод в системе Росгидромета. Пункты наблюдений в системе мониторинга вод. Органолептические показатели качества воды – цветность, запах, мутность, прозрачность, содержание взвешенных веществ. Определение кислотности и БПК/ХПК. Мониторинг минерализации поверхностных и грунтовых вод – сульфатов, сульфидов, сероводорода, хлоридов, определение содержания сухого остатка, жесткости. Мониторинг биогенных элементов в воде – нитратов, фосфатов и общего фосфора. Мониторинг содержания металлов и нефтепродуктов в воде. Мониторинг состояния биоты поверхностных вод – фитопланктона, зоопланктона, фито- и зообентоса, микробиологическая активность воды. Мониторинг сточных промышленных и бытовых вод.

Раздел 5. Почвенный мониторинг.

Нормативное обеспечение и стандарты почвенного мониторинга, ПДК и ОДК. Основные задачи и методы мониторинга земель. Принципы почвенного мониторинга. Источники загрязнения почвенного покрова, основные загрязнители и их характеристика. Миграция загрязнителей в почвах, геохимические барьеры. Дистанционные методы мониторинга земель. Методы мониторинга физических свойств почвы. Мониторинг физических свойств почвы – определение гранулометрического состава, агрегирования, плотности, влажности, температуры. Мониторинг физико-химических свойств почвы – реакция почвенного раствора, засолённость, минерализация. Мониторинг химических свойств почвы – нитратов и нитритов, почвенного аммония, фосфора, калия. Методы мониторинга биологических свойств почвы – биологической активности, почвенной микрофлоры, альгофлоры, мезофауны, почвенного дыхания.

Раздел 6. Биомониторинг.

Понятие биомониторинга. Основные задачи биомониторинга. Уровни организации биомониторинга. Понятие о биоиндикации и биоиндикаторах. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Современные направления развития биоиндикации. Основные принципы биоиндикации. Классификация биоиндикаторов. Биоиндикационные индексы. Методы биомониторинга. Понятие индикационной шкалы и их типы. Дендроиндикация. Биондикация состояния атмосферы, гидросферы и литосферы. Почвенная биоиндикация. Биоиндикация ландшафтов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Нормативно-правовое обеспечение мониторинга	2
2	2	Нормирование качества окружающей среды	2
3-4	3	Методы мониторинга состояния атмосферы	4
5-6	4	Методы мониторинга состояния поверхностных и грунтовых вод	4
7-8	5	Методы мониторинга почв	4
9-10	6	Методы биомониторинга	4
		Итого:	20

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Нормативно-правовое обеспечение мониторинга	2
2	2	Нормирование качества окружающей среды	2
3-4	3	Методы мониторинга состояния атмосферы	4
5-6	4	Методы мониторинга состояния поверхностных и грунтовых вод	4
7-8	5	Методы мониторинга почв	4
9-10	6	Методы биомониторинга	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	20

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Реховская, Е. О. Методы диагностирования токсических эффектов в природных средах : учебное пособие : [16+] / Е. О. Реховская, И. Ю. Нагибина ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 156 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682333 (дата обращения: 28.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3038-5. – Текст : электронный.

2. Нагибина, И. Ю. Оценка, контроль и прогнозирование изменений состояния окружающей среды : учебное пособие : [16+] / И. Ю. Нагибина, Е. О. Реховская ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 148 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682317 (дата обращения: 28.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3072-9. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Трифонова, Т. А. Прикладная экология [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко .- 3-е изд. - М. : Акад. проект, 2007. - 384 с. - (Gaudeamus). - Библиогр.: с. 340-369. - ISBN 978-5-8291-0837-3. - ISBN 978-5-98426-056-5.

2. Хван, Т. А. Промышленная экология [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Т. А. Хван. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. - 320 с. - (Учебники, учебные пособия). - Библиогр.: с. 311-315. - ISBN 5-222-03875-0.

3. Гавриленков, А. М. Экологическая безопасность пищевых производств [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Гавриленков, С. С. Зарцына, С. Б. Зуева. - СПб. : ГИОРД, 2006. - 272 с. - Прил.: с. 208-262. - Библиогр.: с. 263-271. - ISBN 5-901065-85-9.

4. Хотунцев, Ю. Л. Экология и экологическая безопасность [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. Л. Хотунцев . - М. : Академия, 2002. - 480 с. - Библиогр.: с. 472. - ISBN 5-7695-0870-1.

5. Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : практикум : [16+] / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 135 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684955 (дата обращения: 28.05.2026). – Библиогр.: с. 122-128. – ISBN 978-5-8353-2659-4. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1. Клиническая лабораторная диагностика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
2. Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
3. Экология : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2018]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

2. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2018]. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

3. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : http://pravo.fso.gov.ru/ips/, в локальной сети ОГУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ оснащены необходимым набором химических реактивов, химической посуды и лабораторного оборудования.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Перечень оборудования, используемого при проведении научных исследований, определяется тематикой.

Основные приборы: РН-метр иономер ИПЛ-101аквадистиллятор электрический ДЭ-4 ТЗМОИ, анализатор вольтамперометрический (полярограф) АКВ-07МК, баня водяная электрическая, баня термостатирующая шестиместная, весы 610Г/1МГ прецизионные OHAUS EP613C, весы JW-1 НВП300 Г, дозатор 1 - кан. колор термо электрон, измеритель влажности многофункциональный игольчатый ТК100, измеритель плотности почвы ВАЙЛ Сойл (Wile Soil), колориметр фотоэлектрический КФК-3-01 с набором кювет, комплект сит для почвы, концентратомер КН-2М, микроскоп "МИКРОМЕД-1", спектрофотометр 3-01 (ЗОМЗ), стерилизатор воздушный ГП-80, термостат суховоздушныЙ ТСВЛ-80, центрифуга лабораторная ЦЛМН-Р10-01, центрифуга РС-6 рефрижераторная, шкаф вытяжной НВ-1200 ШВ-У, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ мод.2002, эксперт-рН (базовый, без электродов), концентратомер КН-2М и др.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине; - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.