

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.08.2026 15:03:08
Уникальный идентификатор:
6b5279da4e034bffa679172803da5b109926da

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано
и.о. декана факультета естественных наук
« 14 » 04 2026 г.
/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Биоиндикация и биотестирование

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической
комиссией факультета естественных наук
Протокол « 14 » 04 2026 г. № 6
Председатель УМКом /Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой общей биологии
и биоэкологии
Протокол от « 06 » 03 2026 г. № 8
Зав. кафедрой /Гордеев М.И./

Москва
2026

Автор–составитель:
Алексеева Татьяна Вячеславовна,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

Рабочая программа дисциплины «Биоиндикация и биотестирование» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3.ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	19
8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области контроля состояния окружающей среды по биологическим показателям; расширить и углубить систему знаний и методов о наблюдении, оценки и прогноза состояния биотической составляющей биосферы в целях создания основы для управления качеством окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- дать представление об основных методах биологического контроля: биоиндикации и биотестирования с использованием растений;
- получить практические навыки и применять основные методы биоиндикации и биотестирования;
- правильно интерпретировать и использовать результаты биомониторинга в оценке состояния окружающей среды.

1.2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

К исходным данным, необходимым для изучения дисциплины относятся знания по дисциплинам: ботаника, физиология и биохимия растений, микробиология и биотехнология. Дисциплина может быть использована для изучения таких областей знаний как биохимические методы мониторинга окружающей среды.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	36,2
Лекции	12
Практические занятия	24
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	64
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации – зачет в 9 семестре.

3.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	очная форма обучения	
	лекции	практические занятия
Раздел 1. Принципы организации и методы биологического мониторинга окружающей среды.		
Тема 1 Введение. Предмет и задачи курса. Влияние антропогенных факторов на состояние растений. Биоразнообразие и его роль в сохранении устойчивости биосферы. Основные виды и источники антропогенного загрязнения. Токсичность загрязнителей воздуха для растений. Способы поступления токсических веществ в растения.	1	
Тема 2. Организация ведения биологического мониторинга. Принципы организации биологического мониторинга. Основные объекты биологического контроля состояния окружающей природной среды. Методы биологического мониторинга: биоиндикация и биотестирование.	1	
Тема 3. Биоиндикация окружающей среды Общие принципы использования биоиндикаторов. Формы отклика растений, используемых в целях биоиндикации. Области применения биоиндикаторов. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.	2	
Тема 4. Биотестирование окружающей среды Задачи и приемы биотестирования качества среды. Выбор тест-объекта. Требования к методам биотестирования. Основные подходы (группы методов) биотестирования.	2	
Раздел 2. Оценка качества воздуха методами биоиндикации и биотестирования.		
Тема 1. Определение чистоты воздуха по качеству пыльцы растений		2
Тема 2. Определение чистоты воздуха по наличию, обилию и разнообразию видов лишайников (лихеноиндикация). Влияние загрязнения воздуха на состояние лишайников. Наиболее распространенные виды лишайников - индикаторов загрязнения воздуха токсикантами. Методика определения степени загрязнения воздуха по лишайникам.	2	2
Тема 3. Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных Хвойные как основные индикаторы для оценки состояния лесов и городских экосистем. Экспресс оценка качества воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной		2

Тема 4. Влияние загрязненности воздуха на изменение площади листьев у древесных пород Методика определения загрязненности воздуха по изменению площади листьев древесных пород. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды. Принцип метода. Методика сбора и обработки материала. Экспресс-оценка загрязнения окружающей среды по флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой. Определение запыленности листьев.		8
Раздел 3. Методы фитоиндикации почв		
Тема 1. Принципы и задачи почвенного мониторинга. Фитоиндикация почв. Основные виды антропогенного воздействия на почвы. Загрязнение почв. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.	2	
Тема 2. Биотестирование токсичности почвы или других субстратов методом проростков различных растений-индикаторов. Методы биотестирования загрязнения почв с использованием различных культур. Кресс-салат (<i>Lepidium sativum</i>) и редис (<i>Raphanus sativus</i>) как тест-объекты для оценки загрязнения почвы токсическими веществами. Методика проведения исследований по оценке степени загрязнения почв с помощью биотеста по проросткам растений индикаторов.		10
Раздел 4. Оценка качества воды		
Тема 1. Методы мониторинга водных объектов. Основные виды загрязнений поверхностных вод. Экологические последствия загрязнения водоемов. Методы мониторинга водных объектов. Использование растений для оценки и контроля состояния водной среды.	2	
Итого:	12	24

4.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Предмет и задачи курса. Влияние антропогенных факторов на состояние растений	История развития биоиндикационных исследований Биоразнообразие и его роль в сохранении устойчивости биосферы. Токсичность загрязнителей воздуха для растений. Способы поступления токсических веществ в растения. Антропогенные воздействия на леса и другие растительные сообщества	9	Работа с учебником и дополнительной литературой.	Основная и дополнительная литература, ресурсы Internet	вопрос
Организация ведения биологического мониторинга.	Экологические последствия воздействия человека на растительный мир. Основные объекты биологического контроля за состоянием окружающей природной среды	9	Работа с учебником и дополнительной литературой.	Основная и дополнительная литература, ресурсы Internet	вопрос
Методы мониторинга фитоценозов.	Биологический мониторинг лесного ценоза. Особенности мониторинга за состоянием насаждений населенного пункта	9	Работа с учебником и дополнительной литературой.	Основная и дополнительная литература, ресурсы Internet	доклад, презентация
Биоиндикация окружающей среды	Методы ступенчатой биоиндикацией. Использование Биотесты с использованием бактерий, водорослей, высших растений. Формы биоиндикации: Специфическая и неспецифическая.	9	Работа с учебником и дополнительной литературой.	Основная и дополнительная литература, ресурсы Internet	реферат

	Количественные и качественные биоиндикаторы, чувствительные и кумулятивные.				
Биотестирование окружающей среды	Основные подходы (группы методов) биотестирования. Методы биохимический, морфологический, физиологический и другие.	9	Работа с учебником и дополнительной литературой.	Основная и дополнительная литература, ресурсы Internet	реферат
Основные биоиндикационные методы оценки состояния атмосферного воздуха	Оценка состояния воздуха по комплексу признаков у хвойных, лишайникам, по качеству пыльцы и др.	9	Работа с конспектом лекций; с учебником и дополнительной литературой	Основная и дополнительная литература, ресурсы Internet	доклад, презентация
Фитоиндикация почв. Биотестирование токсичности почвы или других субстратов методом проростков различных растений-индикаторов.	Принципы почвенного мониторинга. Растения-индикаторы. Биотестирование токсичности почв.	10	Работа с конспектом лекций; с учебником и дополнительной литературой	Основная и дополнительная литература, ресурсы Internet	реферат
Итого:		64			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания

ПК -1	пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	Знать: - критерии выбора биоиндикатора - типы биоиндикаторов - теоретические основы биологического мониторинга окружающей среды; - основные понятия, связанные с оценкой и нормированием состояния растений; - современные методы биоиндикации и биотестирования; - закономерности реакции растений на естественные и антропогенные факторы; - перспективы развития и использования биологического мониторинга Уметь: - использовать современные методы биологического контроля за состоянием природных сред; - проводить биологический мониторинг наземных и водных сред;	опрос, выполнение практических работ, реферат, доклад, контрольная работа, презентация	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания реферата Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания практических работ Шкала оценивания контрольной работы
-------	-----------	--	---	---	--

ПК-1	продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	Знать: - критерии выбора биоиндикатора - типы биоиндикаторов - теоретические основы биологического мониторинга окружающей среды; - основные понятия, связанные с оценкой и нормированием состояния растений; - современные методы биоиндикации и биотестирования; - закономерности реакции растений на естественные и антропогенные факторы; - перспективы развития и использования биологического мониторинга <i>Уметь:</i> - использовать результаты биомониторинга в оценке состояния окружающей среды, а также при проведении экологических экспертиз. <i>Владеть:</i> - современной методологией методов биоиндикации и биотестирования, как важной составляющей экологического мониторинга; - практическими навыками проведения биоиндикации и биотестирования разных природных сред.	опрос, выполнение практических работ, реферат, доклад, контрольная работа, зачет	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания реферата Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания практических работ Шкала оценивания контрольной работы
------	-------------	---	--	---	---

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания опроса

Критерии оценивания	Баллы
Свободное владение материалом	4
Достаточное усвоение материала	3
Поверхностное усвоение материала	1
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 20 (по 4 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания выполнения практических работ

Критерии оценивания	Баллы
80-100% – выполненных лабораторных работ «отлично»	18-25
60-80% выполненных лабораторных работ - «хорошо»	12-17
30-50% выполненных лабораторных работ «удовлетворительно»	4-11
0-20 % выполненных лабораторных работ оценивается как «неудовлетворительно»	0-3

Максимальное количество баллов – 25 баллов.

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Содержание работы	до 6
Изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	4
Изложение материала носит описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы.	3
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы. Студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	2
Содержание работы не соответствует теме, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0 – 1
Содержание работы не структурировано, и представляется собой заимствования из разных источников.	-0
Содержание работы не содержит анализа используемой литературы, представляет собой «плагиат».	0
Оформление работы	до 2
Работа оформлена в соответствии с требованиями. В конце проанализированного текста имеются ссылки на источники литературы. Список литературы оформлен по ГОСТу.	2
Работа оформлена в соответствии с требованиями. В конце проанализированного текста отсутствуют ссылки на источники литературы. Список литературы оформлен по ГОСТу.	1,5
Работа оформлена в соответствии с требованиями. В конце проанализированного текста отсутствуют ссылки на источники литературы. Список литературы оформлен не по ГОСТу.	1

Имеются не значительные ошибки в оформлении. В конце проанализированного текста имеются ссылки на источники литературы. Список литературы оформлен по ГОСТу	0
Срок представления работы	до 2
Работа представлена в срок, установленный преподавателем.	2
Работа представлена через неделю установленного преподавателем срока.	1
Работа не представлена или представлена на зачете.	0

Максимальное количество баллов - 10 баллов.

Шкала оценивания презентации

Критерии оценивания	Баллы
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии Power Point. Презентация дополняет доклад, но дублирует её полностью.	4-5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в Power Point (не более двух). Презентация и доклад частично дублируются.	3-4
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии Power Point использованы лишь частично. Презентация и доклад дублируются.	0-2

Максимальное количество баллов -5 баллов.

Шкала оценивания доклада

Критерии оценивания	Баллы
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада. Студент при докладе не использует дополнительные источники информации.	4-5
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада. Студент подглядывает в материал реферата или другого носителя информации.	2-3
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада. Студент читает материал доклада с реферата или другого носителя информации.	0-1

Максимальное количество баллов - 5 баллов.

Шкала оценивания контрольной работы

Критерии оценивания	Баллы
---------------------	-------

Работа выполнена полностью (св. 80%) и без существенных ошибок	15
Работа выполнена частично (40%-80%) или с небольшими ошибками	12
Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	7
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов- 15 баллов.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы практических занятий

1. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников Сосна в качестве тест-объекта в радио- и общеэкологических исследованиях
2. Биоиндикация состояния окружающей среды по изменению площади листовой пластинки у древесных растений.
3. Определение углекислого газа в воздухе помещений
4. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды.
5. Определение запыленности воздуха Растения - индикаторы кислотности почв
6. Кресс - салат как тест объект для оценки загрязнения почвы и воздуха Индикация загрязнения окружающей среды по качеству пыльцы растений
7. Биотестирование летучих токсических веществ, воды, вытяжки из почвы по прорастанию семян
8. Определение кислотности и токсичности осадков, выпадающих в зонах загрязнения

Примерные темы рефератов

1. Биоразнообразие и его роль в сохранении устойчивости биосферы.
2. Основные виды и источники антропогенного загрязнения.
3. Антропогенные воздействия на леса и другие растительные сообщества. .
4. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.
5. Хвойные как основные индикаторы для оценки состояния лесов и городских экосистем.

Примерные темы докладов

1. Антропогенные воздействия на леса и другие растительные сообщества.
2. Экологические последствия воздействия человека на растительный мир.
3. Методы биологического мониторинга.
4. Организация ведения биологического мониторинга.
5. Общие принципы использования биоиндикаторов.
6. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам и тест – объектам.
7. Индикация воздушной среды. Особенности выбора биоиндикатора. Методика проведения биоиндикации с помощью подобранного индикатора.

Примерные темы презентаций

1. Биоразнообразие и его роль в сохранении устойчивости биосферы.

2. Основные виды и источники антропогенного загрязнения.
3. Способы поступления токсических веществ в растения. Влияние поллютантов на состояние растений.
4. Хвойные как основные индикаторы для оценки состояния лесов и городских экосистем.
5. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды.
6. Методы биологического мониторинга почвы.
7. Биотестирование токсичности почвы или других субстратов методом проростков различных растений-индикаторов.

Примерные вопросы контрольной работы

Вариант 1

1. Основные цели и задачи биологического мониторинга.
2. Основные методы биологического мониторинга.
3. Основные «отклики» растений-индикаторов на изменения в окружающей среде.
4. На какие типы делят биоиндикаторы в зависимости от их ответной реакции на внешнее воздействие?
5. Дайте определение понятию «биотестирование». Какие требования предъявляют к методам биотестирования качества среды?
6. Какое влияние на человека и высшие растения оказывает *пероксиацетилнитрат*...
7. Основными источниками загрязняющих веществ являются.....
8. Дайте определение термину биоиндикатор...

Примерные вопросы к опросу

1. Основные цели и задачи биологического мониторинга.
2. Основные методы биологического мониторинга.
3. Основные «отклики» растений-индикаторов на изменения в окружающей среде.
4. Типы биоиндикаторов в зависимости от их ответной реакции на внешнее воздействие.
5. Дайте определение понятию «биотестирование».
6. Требования к методам биотестирования качества среды.
7. Какое влияние на человека и высшие растения оказывает *пероксиаце-тилнитрат*.
8. Источники загрязняющих веществ.
9. Дайте определение термину биоиндикатор
10. Дайте определение термину *биотестирование*.
11. Объектами биоиндикации являются.
12. Назовите наиболее чувствительные биоиндикаторы.
13. Методы биоиндикации.
14. Какое влияние на и высшие растения оказывает озон?
15. Биоиндикаторы по ответным реакциям на внешние воздействия делятся на....

Примерные задания для практических работ

Провести сбор биологического материала для оценки загрязненности воздуха методом флуктуирующей асимметрии древесных форм растений (с трех территорий с разной антропогенной нагрузкой собрать по 50 листьев березы) и по изменению площади листьев у древесных пород (с трех территорий с разной антропогенной нагрузкой собрать по 50 листьев клена).

Примерные вопросы к зачету

1. История биоиндикационных исследований.
2. Понятие о биоиндикации и ее применении в науке и практике.

3. Общие принципы использования биоиндикаторов.
4. Области применения биоиндикаторов.
5. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам.
6. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
7. Основные «отклики» растений-индикаторов на изменения в окружающей среде.
8. Задачи и приемы биотестирования качества среды.
9. Оценка качества среды методами биотестирования.
10. Требования к методам биотестирования.
11. Практическое применение методологии биотестирования
12. Особенности биоиндикации агроценоза.
13. Биоиндикационные методы мониторинга воздушной среды с помощью высших растений.
14. Лихеноиндикация. Классификация лишайников. Жизненные формы и основные индикаторные виды лишайников.
15. Методика определения степени загрязнения воздуха по лишайникам.
16. Причины, обуславливающие малую устойчивость лишайников к атмосферному загрязнению.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными формами текущего контроля являются – опрос, доклад, презентация, реферат, практические работы, контрольная работа.

Требования к зачету

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проходит в форме устного собеседования по вопросам.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые может получить студент на зачете – 20 баллов.

Максимальная сумма баллов студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Шкала оценивания зачета

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
— студент в полном объеме усвоил материал программы предмета; — исчерпывающе раскрыл теоретическое содержание вопросов зачета; — использовал чёткие, полные формулировки и/или термины; — последовательно и логично изложил материал; — не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы;	16-20
— студент усвоил большую часть положений материала программы предмета; — правильно, по существу, последовательно ответил на вопросы билета и дополнительные вопросы (допустимы единичные несущественные ошибки); — использовал чёткие, полные формулировки и/или термины (допустимы единичные несущественные ошибки);	11-15

— студент усвоил только основные положения материала программы предмета; — содержание вопросов изложил непоследовательно, поверхностно, без должного обоснования при этом, допустил единичные существенные фактологические неточности и/или единичные смысловые ошибки; — использовал нечёткие и/или неполные формулировки и/или термины; — испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.	5-10
— студент не знает основных положений материала программы предмета; — содержание вопросов изложил непоследовательно, поверхностно, без должного обоснования; — при ответе на вопросы и дополнительные вопросы преподавателя допустил множественные существенные фактологические, смысловые и/или логические ошибки; — использует неправильные формулировки и/или термины; — не ответил на большинство дополнительных вопросов или отказался отвечать.	0-4

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Баллы, полученные студентом в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	зачтено
61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Биологический контроль окружающей среды [Текст] : биоиндикация и биотестирование : учеб.пособие для вузов / Мелехова О.П., ред. - 2-е изд. - М. : Академия, 2008. - 288с.
2. Лесникова В.А. Нормирование и управление качеством окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов. - М.; Директ-Медиа, 2015. - 173 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276099>
3. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ясовеев М.Г.,ред. - М. : Инфра-М, 2013. - 304с.

6.2 Дополнительная литература

1. Другов Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды [Текст] : 500 методик : практ. руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд. - М. : Бином, 2013. - 893с.
2. Егоренков Л.И. Лабораторный практикум по мониторингу окружающей среды [Текст] / Л. И. Егоренков, Н. П. Матвеев. - М.: МГОУ, 2010. - 52с.

3. Лейкин Ю.А. Основы экологического нормирования [Электронный ресурс]: учебник. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451509>
4. Нанобиотехнологии [Электронный ресурс]: практикум / под ред. А.Б. Рубина. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 384 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502098>
5. Прикладная экобиотехнология [Электронный ресурс] : учеб. пособие в 2-х т. / А.Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=538959>
6. Тихонова И.О. Основы экологического мониторинга [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. - М.: Форум, 2015. - 240 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501429>
7. Федорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды [Текст]: учеб. пособие для вузов /А. И. Федорова, А. Н. Никольская. - М.: Владос, 2003. - 288с.
8. Экологический мониторинг [Текст]: учеб. -метод. пособие / Ашихмина Т.Я., ред. - М. : Академ. Проект, 2008. – 416с.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>

ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационно-справочные системы:

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации
www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели, доска, технические средства обучения (проектор подвесной, компьютер стационарный - моноблок);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета. Персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета. Доска. Программное обеспечение: Лицензионное программное обеспечение: Зарубежное: Microsoft Windows, Microsoft Office Отечественное: Kaspersky Endpoint Security Свободно распространяемое программное обеспечение: Зарубежное: Google Chrome, 7-zip Отечественное: ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей) Информационные справочные системы: система «КонсультантПлюс» Профессиональные базы данных: fgosvo.ru pravo.gov.ru;

- помещение для самостоятельной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечено доступом к электронно-образовательной среде Университета, Комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска, проектор подвесной;

- альбомы и определители с описанием основных видов лишайников использующихся как индикаторы качества атмосферного воздуха;

- Цветные рисунки, фотографии лишайников.
- Образцы лишайников распространенных в Подмосковье.
- Гербарий дикорастущих растений - индикаторов кислотности, плодородия, механического состава почв.
- Альбомы сорных растений.
- Засушенные образцы листьев древесных пород взятых из разных по экологическому состоянию районов.
- Образцы почвы.
- Чашки Петри, стаканы, колбы, пипетки и другая лабораторная посуда.