Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

_____ А.В. Тюлькин

"18" апреля 2023 г.

Методы биоиндикации и биотестирования почвы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Учебный план Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 40
самостоятельная работа 68

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	40	40	40	40
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Итого	108	108	108	108

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4285BD6BEB8900E0BFFD5A2C6C4531B6
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 25.05.2023 до 17.08.2024

Киров 2023

Программу составил(и):
д.б.н., Профессор, Домрачева Людмила Ивановна

Рецензент(ы):
к.б.н., Доцент, Трефилова Людмила Васильевна

Рабочая программа дисциплины

Методы биоиндикации и биотестирования почвы

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № ____ от "18" апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.б.н, доцент Трефилова Людмила Васильевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся понятия о необходимости проведения биомониторинга. Формирование представлений о тест-организмах и организмах-индикаторах. формирование представления и навыков проведения биоиндикации и биотестирования окружающей среды. Освоение различных методов биотестирования и биоиндикации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.05

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3	Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов
ПК-3.1	Применяет методы отбора проб воды, грунта для последующих микробиологических исследований
ПК-3.2	Определяет количество микроорганизмов в единице массы, площади, объёма и идентифицирует их
ПК-3.3	Дает оценку существующего состояния объекта исследования и предоставлять рекомендации по дальнейшему его использованию
ПК-8	Способен разрабатывать системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)
ПК-8.1	Разрабатывает систему мероприятий по борьбе с эрозией почв с целью их охраны
ПК-8.2	Разрабатывает систему мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия
ПК-8.3	Разрабатывает систему мероприятий по мелиорации земель для создания оптимальных физико-химических свойств почвы и их водного режима

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лабораторная работа				
1.1	Биомониторинг - составная часть экомониторинга. Понятие об организмах индикаторах и тест-организмах. Морфологические и физиологические особенности почвенных водорослей как организмов индикаторов. /Лаб/	3	4	0	
1.2	Требования, предъявляемые к биоиндикаторам и тест-организмам. Стресс-факторы. Эустресс, дистресс. Границы толерантности.Морфологические и экологические особенности микрогрибов как организмов-индикаторов. /Лаб/	3	6	0	
1.3	Биоиндикация состояния почвы с использованием организмов различной систематической принадлежности. Характеристика организмов-индикаторов. Цианобактерии как тест-организмы и организмы-индикаторы. /Лаб/	3	6	0	
1.4	Биоиндикация состояния почвы по соотношению в ней микромицетов с бесцветным и меланизированным мицелием /Лаб/	3	6	0	
1.5	Альгоиндикация, микоиндикация в оценке состояния почвы, загрязненной различными поллютантами. Использование различных групп бактерий для оценки состояния почвы.Биоиндикация состояния почвы по групповому анализу «цветения» почвы /Лаб/	3	6	0	
1.6	Характеристика качества почвы по активности азотфиксаторов /Лаб/	3	6	0	
1.7	Биотестирование состояния почвы с использованием цианобактерий. Тетразольно-топографический метод оценки степени загрязнения почвы различными поллютантами.Биодиагностика почв по ферментативной активности /Лаб/	3	5	0	
1.8	Определение токсичности среды с использованием цианобактерий (тетразольно-топографические метод) /Лаб/	3	1	0	
	Раздел 2. Самостоятельная работа				
2.1	Подготовка к лекциям, лабораторным, практическим и семинарским занятиям и т.д. /Ср/	3	12	0	

2.2	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины. Основные методы биоиндикации и биотестирования. Микроорганизмы в биоиндикации различных природных сред. /Ср/	3	10	0	
2.3	Приготовление питательных сред материалов и оборудования /Ср/	3	10	0	
2.4	Изучение методов биоиндикации и биотестирования /Ср/	3	6	0	
2.5	Подготовка материалов к публикации /Ср/	3	8	0	
2.6	Работа с литературой /Ср/	3	8	0	
2.7	Подготовка к зачету /Ср/	3	10	0	
2.8	/ЗачётСОц/	3	4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в приложении 1 и 2

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Зыкова, Ю. Н., Трефилова, Л. В.	Методы биоиндикации и биотестирования почвы: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия, направленность программы магистратуры "Почвенная микробиология" Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018
Л.2	Лузянин С. Л., Неверова О. А.	Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды: практикум Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162581	Кемерово: КемГУ, 2020
Л.3	Зуева Н. В., Алексеев Д. К., Куличенко А. Ю., Примак Е. А., Зуев Ю. А., Воякина Е. Ю., Степанова А. Б.	Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах: учебное пособие для высших учебных заведений Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/254141	Санкт-Петербург: РГГМУ, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской федерации - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.pochva.com/index.php?content=1&query=%CC%EE%ED%E8%F2%EE%F0%E8%ED%E3&by=all&format_search=d&n=1
Э2	Экологический мониторинг почв - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.pochva.com/index.php?content=1&query=%CC%EE%ED%E8%F2%EE%F0%E8%ED%E3&by=all&format_search=d&n=1
Э3	Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды - [Электронный ресурс] - режим доступа: https://moluch.ru/archive/91/19944/
Э4	Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/bioindikaziya.pdf

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Free Commander 2009/02b
6.3.1.4	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.5	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.6	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.7	IBM SPSS Statistics

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"
6.3.2.2	Справочно-правовая система "Гарант"

6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbinet.cgi
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:
-самостоятельное изучение теоретического материала(тем дисциплин);
-подготовка к лабораторным, практическим, семинарским занятиям;
-домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
-подготовка к мероприятиям текущего контроля;
-подготовка к промежуточной аттестации;
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия,несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а так же на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных занятий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.
2. Подготовка к лекционным и практическим(семинарским), лабораторным занятиям
Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать.Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции,но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
3.Цель практических(семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому(семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных жерналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.
4. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом. Форма интерактивных занятий: дискуссия, лекция-беседа, дебаты, деловые и ролевые игры.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.Подготовка к зачету с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету с оценкой предполагает изучение конспектов лекций и лабораторных занятий, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачету с оценкой выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится дополнительно.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

_____ А.В. Тюлькин

"18" апреля 2023 г.

Методы биоиндикации и биотестирования почвы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Учебный план Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 40
самостоятельная работа 68

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	40	40	40	40
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Итого	108	108	108	108

Киров 2023

Программу составил(и):
д.б.н., Профессор, Домрачева Людмила Ивановна

Рецензент(ы):
к.б.н., Доцент, Трефилова Людмила Васильевна

Рабочая программа дисциплины

Методы биоиндикации и биотестирования почвы

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № ____ от "18" апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.б.н., доцент Трефилова Людмила Васильевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся понятия о необходимости проведения биомониторинга. Формирование представлений о тест-организмах и организмах-индикаторах. формирование представления и навыков проведения биоиндикации и биотестирования окружающей среды. Освоение различных методов биотестирования и биоиндикации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.05

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3	Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов
ПК-3.1	Применяет методы отбора проб воды, грунта для последующих микробиологических исследований
ПК-3.2	Определяет количество микроорганизмов в единице массы, площади, объёма и идентифицирует их
ПК-3.3	Дает оценку существующего состояния объекта исследования и предоставлять рекомендации по дальнейшему его использованию
ПК-8	Способен разрабатывать системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)
ПК-8.1	Разрабатывает систему мероприятий по борьбе с эрозией почв с целью их охраны
ПК-8.2	Разрабатывает систему мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия
ПК-8.3	Разрабатывает систему мероприятий по мелиорации земель для создания оптимальных физико-химических свойств почвы и их водного режима

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лабораторная работа				
1.1	Биомониторинг - составная часть экомониторинга. Понятие об организмах индикаторах и тест-организмах. Морфологические и физиологические особенности почвенных водорослей как организмов индикаторов. /Лаб/	5	4	1	
1.2	Требования, предъявляемые к биоиндикаторам и тест-организмам. Стресс-факторы. Эустресс, дистресс. Границы толерантности.Морфологические и экологические особенности микрогрибов как организмов-индикаторов. /Лаб/	5	6	1	
1.3	Биоиндикация состояния почвы с использованием организмов различной систематической принадлежности. Характеристика организмов-индикаторов. Цианобактерии как тест-организмы и организмы-индикаторы. /Лаб/	5	6	1	
1.4	Биоиндикация состояния почвы по соотношению в ней микромицетов с бесцветным и меланизированным мицелием /Лаб/	5	6	1	
1.5	Альгоиндикация, микоиндикация в оценке состояния почвы, загрязненной различными поллютантами. Использование различных групп бактерий для оценки состояния почвы.Биоиндикация состояния почвы по групповому анализу «цветения» почвы /Лаб/	5	6	0	
1.6	Характеристика качества почвы по активности азотфиксаторов /Лаб/	5	6	0	
1.7	Биотестирование состояния почвы с использованием цианобактерий. Тетразольно-топографический метод оценки степени загрязнения почвы различными поллютантами.Биодиагностика почв по ферментативной активности /Лаб/	5	5	0	
1.8	Определение токсичности среды с использованием цианобактерий (тетразольно-топографические метод) /Лаб/	5	1	0	
	Раздел 2. Самостоятельная работа				
2.1	Подготовка к лекциям, лабораторным, практическим и семинарским занятиям и т.д. /Ср/	5	12	0	

2.2	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины. Основные методы биоиндикации и биотестирования. Микроорганизмы в биоиндикации различных природных сред. /Ср/	5	10	0	
2.3	Приготовление питательных сред материалов и оборудования /Ср/	5	10	0	
2.4	Изучение методов биоиндикации и биотестирования /Ср/	5	6	0	
2.5	Подготовка материалов к публикации /Ср/	5	8	0	
2.6	Работа с литературой /Ср/	5	8	0	
2.7	Подготовка к зачету /Ср/	5	10	0	
2.8	/ЗачётСОц/	5	4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в приложении 1 и 2

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Зыкова, Ю. Н., Трефилова, Л. В.	Методы биоиндикации и биотестирования почвы: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия, направленность программы магистратуры "Почвенная микробиология" Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018
Л.2	Лузянин С. Л., Неверова О. А.	Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды: практикум Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162581	Кемерово: КемГУ, 2020
Л.3	Зуева Н. В., Алексеев Д. К., Куличенко А. Ю., Примак Е. А., Зуев Ю. А., Воякина Е. Ю., Степанова А. Б.	Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах: учебное пособие для высших учебных заведений Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/254141	Санкт-Петербург: РГГМУ, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской федерации - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.pochva.com/index.php?content=1&query=%CC%EE%ED%E8%F2%EE%F0%E8%ED%E3&by=all&format_search=d&n=1
Э2	Экологический мониторинг почв - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.pochva.com/index.php?content=1&query=%CC%EE%ED%E8%F2%EE%F0%E8%ED%E3&by=all&format_search=d&n=1
Э3	Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды - [Электронный ресурс] - режим доступа: https://moluch.ru/archive/91/19944/
Э4	Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/bioindikaziya.pdf

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Free Commander 2009/02b
6.3.1.4	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.5	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.6	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.7	IBM SPSS Statistics

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"
6.3.2.2	Справочно-правовая система "Гарант"

6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbinet.cgi
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:
-самостоятельное изучение теоретического материала(тем дисциплин);
-подготовка к лабораторным, практическим, семинарским занятиям;
-домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
-подготовка к мероприятиям текущего контроля;
-подготовка к промежуточной аттестации;
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия,несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а так же на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных занятий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.
2. Подготовка к лекционным и практическим(семинарским), лабораторным занятиям
Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать.Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции,но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
3.Цель практических(семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому(семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных жерналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.
4. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом. Форма интерактивных занятий: дискуссия, лекция-беседа, дебаты, деловые и ролевые игры.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.Подготовка к зачету с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету с оценкой предполагает изучение конспектов лекций и лабораторных занятий, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачету с оценкой выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится дополнительно.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

_____ А.В. Тюлькин

"18" апреля 2023 г.

Методы биоиндикации и биотестирования почвы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Учебный план Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 88
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты с оценкой 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лабораторные	2	2	14	14	16	16
В том числе инт.			4	4	4	4
Итого ауд.	2	2	14	14	16	16
Контактная работа	2	2	14	14	16	16
Сам. работа	34	34	54	54	88	88
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	72	72	108	108

Киров 2023

Программу составил(и):
д.б.н., Профессор, Домрачева Людмила Ивановна

Рецензент(ы):
к.б.н., Доцент, Трефилова Людмила Васильевна

Рабочая программа дисциплины

Методы биоиндикации и биотестирования почвы

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № ____ от "18" апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.б.н.,доцент Трефилова Людмила Васильевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся понятия о необходимости проведения биомониторинга. Формирование представлений о тест-организмах и организмах-индикаторах. формирование представления и навыков проведения биоиндикации и биотестирования окружающей среды. Освоение различных методов биотестирования и биоиндикации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.05

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3	Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов
ПК-3.1	Применяет методы отбора проб воды, грунта для последующих микробиологических исследований
ПК-3.2	Определяет количество микроорганизмов в единице массы, площади, объёма и идентифицирует их
ПК-3.3	Дает оценку существующего состояния объекта исследования и предоставлять рекомендации по дальнейшему его использованию
ПК-8	Способен разрабатывать системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)
ПК-8.1	Разрабатывает систему мероприятий по борьбе с эрозией почв с целью их охраны
ПК-8.2	Разрабатывает систему мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия
ПК-8.3	Разрабатывает систему мероприятий по мелиорации земель для создания оптимальных физико-химических свойств почвы и их водного режима

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лабораторная работа				
1.1	Биомониторинг - составная часть экомониторинга. Понятие об организмах индикаторах и тест-организмах. Морфологические и физиологические особенности почвенных водорослей как организмов индикаторов. /Лаб/	1	2	0	
1.2	Требования, предъявляемые к биоиндикаторам и тест-организмам. Стресс-факторы. Эустресс, дистресс. Границы толерантности.Морфологические и экологические особенности микрогрибов как организмов-индикаторов. /Лаб/	2	2	0	
1.3	Биоиндикация состояния почвы с использованием организмов различной систематической принадлежности. Характеристика организмов-индикаторов. Цианобактерии как тест-организмы и организмы-индикаторы. /Лаб/	2	2	0	
1.4	Биоиндикация состояния почвы по соотношению в ней микромицетов с бесцветным и меланизированным мицелием /Лаб/	2	2	1	
1.5	Альгоиндикация, микоиндикация в оценке состояния почвы, загрязненной различными поллютантами. Использование различных групп бактерий для оценки состояния почвы.Биоиндикация состояния почвы по групповому анализу «цветения» почвы /Лаб/	2	2	1	
1.6	Характеристика качества почвы по активности азотфиксаторов /Лаб/	2	2	1	
1.7	Биотестирование состояния почвы с использованием цианобактерий. Тетразольно-топографический метод оценки степени загрязнения почвы различными поллютантами.Биодиагностика почв по ферментативной активности /Лаб/	2	2	1	
1.8	Определение токсичности среды с использованием цианобактерий (тетразольно-топографические метод) /Лаб/	2	2	0	
	Раздел 2. Самостоятельная работа				
2.1	Подготовка к лекциям, лабораторным, практическим и семинарским занятиям и т.д. /Ср/	1	17	0	

2.2	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины. Основные методы биоиндикации и биотестирования. Микроорганизмы в биоиндикации различных природных сред. /Ср/	1	17	0	
2.3	Приготовление питательных сред материалов и оборудования /Ср/	2	10	0	
2.4	Изучение методов биоиндикации и биотестирования /Ср/	2	10	0	
2.5	Подготовка материалов к публикации /Ср/	2	10	0	
2.6	Работа с литературой /Ср/	2	10	0	
2.7	Подготовка к зачету /Ср/	2	14	0	
2.8	/ЗачётСОц/	2	4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в приложении 1 и 2

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Зыкова, Ю. Н., Трефилова, Л. В.	Методы биоиндикации и биотестирования почвы: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия, направленность программы магистратуры "Почвенная микробиология" Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018
Л.2	Лузянин С. Л., Неверова О. А.	Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды: практикум Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162581	Кемерово: КемГУ, 2020
Л.3	Зуева Н. В., Алексеев Д. К., Куличенко А. Ю., Примак Е. А., Зуев Ю. А., Воякина Е. Ю., Степанова А. Б.	Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах: учебное пособие для высших учебных заведений Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/254141	Санкт-Петербург: РГГМУ, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской федерации - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.pochva.com/index.php?content=1&query=%CC%EE%ED%E8%F2%EE%F0%E8%ED%E3&by=all&format_search=d&n=1
Э2	Экологический мониторинг почв - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.pochva.com/index.php?content=1&query=%CC%EE%ED%E8%F2%EE%F0%E8%ED%E3&by=all&format_search=d&n=1
Э3	Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды - [Электронный ресурс] - режим доступа: https://moluch.ru/archive/91/19944/
Э4	Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/bioindikaziya.pdf

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Free Commander 2009/02b
6.3.1.4	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.5	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.6	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.7	IBM SPSS Statistics

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"
6.3.2.2	Справочно-правовая система "Гарант"

6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbinet.cgi
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:
-самостоятельное изучение теоретического материала(тем дисциплин);
-подготовка к лабораторным, практическим, семинарским занятиям;
-домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
-подготовка к мероприятиям текущего контроля;
-подготовка к промежуточной аттестации;
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия,несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а так же на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных занятий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.
2. Подготовка к лекционным и практическим(семинарским), лабораторным занятиям
Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать.Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции,но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
3.Цель практических(семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому(семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных жерналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.
4. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом. Форма интерактивных занятий: дискуссия, лекция-беседа, дебаты, деловые и ролевые игры.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.Подготовка к зачету с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету с оценкой предполагает изучение конспектов лекций и лабораторных занятий, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачету с оценкой выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится дополнительно.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Методы биоиндикации и биотестирования почвы

Направление подготовки 35.04.04. Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"
Квалификация магистр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Методы биоиндикации и биотестирования почвы» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия (уровень магистратуры). Утвержден приказом Минобрнауки России от 26.07.2017г. №708;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия направленности (профилю) программы магистратуры «Агрономия»
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».
-

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

Профессиональные компетенции:

ПК-3 Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов.
ПК-8 Способен разрабатывать системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения).

Код формируемой компе-тенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ПК-3	Биотестирование окружающей среды	Почвенные микроорганизмы Основы биомониторинга сельскохозяйственных экосистем Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве Методы количественного учета микроорганизмов Методы биоиндикации и	Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		биотестирования почвы	
ПК-8	Агропочвоведение и агрофизика Агрохимические методы исследований Агроландшафтоведение	Оптимизация плодородия осушаемых почв Химия почв Мониторинг состояния почвенного покрова Методы биоиндикации и биотестирования почвы	Региональные проблемы почвенной агрохимии Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**	**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ПК-3 Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов	ПК-3.1 Применяет методы отбора проб воды, грунта для последующих микробиологических исследований ПК-3.2 Определяет количество микроорганизмов в единице массы, площади, объёма и идентифицирует их. ПК-3.2 Дает оценку существующего состояния объекта исследования и предоставлять рекомендации по дальнейшему его использованию	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине
ПК-8 Способен разрабатывать системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)	ПК-8.1 Разрабатывает систему мероприятий по борьбе с эрозией почв с целью их охраны ПК-8.2 Разрабатывает систему мероприятий по		

	регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия ПК-8.3 Разрабатывает систему мероприятий по мелиорации земель для создания оптимальных физико-химических свойств почвы и их водного режима		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Методы биоиндикации и биотестирования почвы» применяется следующая шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Описание показателя			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей	Твердое знание материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практически	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения

	информационных технологий	е работы		решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий,
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, Задолженность отсутствует	Активная, Задолженность отсутствует

4. 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

Вопросы для подготовки к зачёту с оценкой по дисциплине
«Методы биоиндикации и биотестирования почвы»

1. Основы биологического мониторинга окружающей среды. Цели и задачи биомониторинга. Понятия биоиндикации и биотестирования.
2. Биотестирование: задачи, основные понятия, возможности применения. Основные методы биотестирования, области применения тест-объектов, требования к тест-объектам, тест-системы.
2. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический. Практическое применение метода биотестирования.
3. Биоиндикация качества водной и воздушной среды. Разнообразие, особенности биологии и экологии основных индикаторных групп водорослей, водных беспозвоночных. Способы определения качества воды по живым организмам.
4. Методы сбора и обработки материала для биоиндикации воздушной среды по состоянию древесной растительности, методами лихеноиндикации.
5. Биоиндикация качества почв. Особенности биологии и экологии основных групп почвенных организмов, способы определения состояния почв по живым организмам; индикаторные виды почвенных организмов.
6. Изучение биоиндикационных возможностей микроорганизмов
7 Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников
8. Цианобактерии как тест-организмы.
10. Микромицеты как организмы-индикаторы.
13. Биодиагностика почв по ферментативной активности
14. Определение токсичности среды с использованием цианобактерий
15. Определение уровня загрязнения почв по соотношению в них окрашенного и бесцветного мицелия микромицетов.
16. Альгоиндикация, сукцессионный анализ.
17. Разработки кафедры по созданию методов биотестирования и биоиндикации.

Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний

1. Глобальный мониторинг.
2. Токсикорезистентность.
3. Прототестирование.
4. Тест-культура.
5. В качестве биоиндикаторов при мониторинге почв целесообразнее использовать виды.

6. Биоиндикация – понятие.
7. Биотестирование – понятие.
8. Биоиндикаторы – это.
9. Наиболее эффективные методы очистки.
10. Перспективными биоиндикаторами являются виды.
11. Экологический аудит.
12. Допустимая нагрузка на экосистему.
13. Естественная экологическая система.
14. Загрязняющее вещество.
15. Дендрохронология.
16. Гормезис.
17. Индикатором степени чистоты атмосферы являются.
18. Самый лучший метод очистки воды от загрязнения органическими веществами.
19. Биологический метод очистки воды от загрязнения основан на использовании.
20. Биоиндикационные исследования нельзя проводить на уровнях.
21. Воды рек обновляются.
22. Особенности состояния популяции определяют также её показатели как.
23. Абиотические факторы определяются.
24. Свет, температура, влажность, давление относятся к факторам.
25. Четыре «закона», обязательные для рационального природопользования, предложил.
26. Пустынные кактусы относятся к группе.
27. Растения, произрастающие на умеренно увлажненных лугах.
28. Учение о лимитирующих факторах разработал.
29. Косвенно действующий экологический фактор- это.
30. Организмы, способные жить в узком диапазоне экологической валентности.
31. Термин "экология" предложен Эрнстом Геккелем в каком году?
32. Использование методов биоиндикации позволяет решать задачи.
33. Основная задача биоиндикации.
34. Кожа у сельских жителей стареет быстрее, чем у городских, вследствие проявления изменчивости.
35. Гомеостаз – это.
36. За какое время разлагается половина пролитой в море нефти.
37. Массовая гибель рыбы при разливе нефти в водоемах связана с уменьшением в воде.
38. Живые системы считаются открытыми потому, что они.
39. Виды биоиндикации.
40. Что такое предел выносливости?
41. Какие виды называют эври- и стенобионтными?
42. Понятие «стресс».
43. Основные методы биоиндикации.

44. Формы биоиндикации.
45. Сформулировать основные принципы биоиндикации.
46. Понятие «биоиндикатор».
47. Прямая биоиндикация. Примеры.
48. Косвенная биоиндикация. Примеры.
49. Метод бриоиндикации.
50. Метод лихеноиндикации.
51. Тест-объекты, стандартные и наиболее часто используемые в практике.
52. Мониторинг окружающей среды.
53. Экологическое нормирование.
54. Токсикологический эксперимент.
55. Ксенобиотики.
56. Критическая нагрузка.
57. Критерий токсичности.
58. Качество окружающей среды.
59. Канцерогены.
60. При оценке качества почвы в качестве биоиндикаторов чаще всего используют представителей.
61. Индекс Симпсона является показателем.
62. Экологическое состояние почвы характеризуется удовлетворительная ситуация при индексе Симпсона, равном.
63. Личинки веснянок и ручейников встречаются в водах.
64. Оценка качества вод по индексу Шеннона основывается на определении.
65. Олигосапробные зоны водоемов характеризуются.
66. Биофизический подход биотестирования.
67. Физиологический подход биотестирования.
68. Какой тест чаще всего применяют в оценке степени мутагенности.
69. Как распределены ферменты по типу катализируемых реакций.
70. Генетический подход биотестирования.
71. На каких уровнях могут происходить генетические изменения.
72. Биохимический подход биотестирования.
73. Группы методов экологического мониторинга.
74. Стресс в биологии и типы стресса.
75. Требования к тест-объектам.
76. Практическое применение метода биотестирования.
77. Расскажите, как осуществляется метод «кошение»?
78. «Дайте определение термину «биота»?
79. Что такое жизненность видов?
80. Какие виды растений могут быть использованы для биомониторинга природной среды?
81. Какие виды животных лучше использовать для определения качества природной среды?
82. Как вы считаете, как можно снизить антропогенное влияние на почву?
83. Что такое «фен»?

84. С какой целью используют кресс-салат в биомониторинге?
85. В чем различаются прямые и косвенные индикаторы?
86. Чем отличаются универсальные и локальные индикаторы?
87. Назовите экологические группы растений по оценке влажности?
88. Назовите виды-эвтрофы?
89. Что такое эвтрофикация?
90. Назовите самые сложные разделы почвенной биодиагностики.
91. Суть биологической диагностики почв методом разработанным М.С. Гиляровым.
92. Назовите методы оценки качества воздуха.
93. В каких областях применяют биоиндикацию.
94. Назовите симбиотические методы в биоиндикации.
95. Какими преимуществами обладают живые индикаторы по контролю состояния окружающей среды.
96. Каким требованиям должны отвечать идеальные биологические индикаторы.
97. Классификация по Виноградову индикаторных признаков растений.
98. Систиматизация аномалий растений, которые используются в биоиндикации.
99. Какими особенностями должны обладать позвоночные животные.
100. По каким критериям подбирают виды млекопитающих для биоиндикационных исследований.

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

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Методы биоиндикации и биотестирования почвы» проводится в форме зачета с оценкой.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены «Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Сдача зачета с оценкой:

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при сдаче зачета с оценкой проводится путем устного опроса обучающихся:

- обучающемуся задаются вопросы;
- выполнение практической задачи;
- Для подготовки к зачету с оценкой рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники указанные в разделе «Содержание» РПД.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Методы биоиндикации и биотестирования почвы

Направление подготовки 35.04.04. Агрономия

Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

Квалификация магистр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Методы биоиндикации и биотестирования почвы» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

Профессиональные компетенции:

ПК-3 Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов.
ПК-8 Способен разрабатывать системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения).

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Методы биоиндикации и биотестирования почвы» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**	**Критерии оценивания**	**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ПК-3 Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов	ПК-3.1 Применяет методы отбора проб воды, грунта для последующих микробиологических исследований ПК-3.2 Определяет количество микроорганизмов в единице массы, площади, объёма и идентифицирует их. ПК-3.2 Дает оценку существующего состояния объекта исследования и	Полнота знаний контролируемого материала Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету с оценкой по дисциплине

	предоставлять рекомендации по дальнейшему его использованию			
ПК-8 Способен разрабатывать системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)	ПК-8.1 Разрабатывает систему мероприятий по борьбе с эрозией почв с целью их охраны ПК-8.2 Разрабатывает систему мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия ПК-8.3 Разрабатывает систему мероприятий по мелиорации земель для создания оптимальных физико-химических свойств почвы и их водного режима			

Тестовые задания

по дисциплине «Методы биоиндикации и биотестирования почвы»

Текущий контроль в форме тестовых заданий предназначен для закрепления и проверки теоретических знаний по темам предмета.

Примерный перечень тестовых заданий по дисциплине

1. Биомониторинг является составной частью...
- химического мониторинга
- физического мониторинга
- экологического мониторинга

2. При оценке состояния среды оптимально проводить...
- физиологическую оценку сред
- химическую оценку сред
- физиолого-биохимическую оценку сред
- биохимическую оценку сред

3. Какие из перечисленных организмов используют в биотестировании в качестве тест-объектов:

- водоросли
- беспозвоночные
- насекомые
- животные

4. Что может относиться к тест-фенкции:
- выживаемость
- плодовитость
- приспосабливаемость
- ресистентность

5. Изменение любого показателя жизнедеятельности или функций организма под воздействием токсиканта – это...
- отравление
- угнетение
- токсический эффект
- шоковый эффект

6. Микологический анализ основанный на оценке сравнительного вклада в структуру популяций грибов с окрашенным (меланинсодержащим) мицелием и бесцветным мицелием, может свидетельствовать о надвигающемся кризисе по...
- увеличению доли темноокрашенных микромицетов
- увеличению доли бесцветных микромицетов
- уменьшению доли темноокрашенных микромицетов
- уменьшению доли бесцветных микромицетов

7. Как называется метод основанный на выявлении видового состава фототрофных микробных комплексов почвы, при котором используется постановка водных культур, а также чашечных почвенных культур со стеклами обрастания:
- альгоиндикация
- сукцессионный анализ
- микологический анализ
- групповой анализ

8. С использованием каких тест-объектов можно провести оценку качества воздуха:
- сосна
- лишайники
- дафнии
- птицы

9. При определении жизнеспособности культур цианобактерий тетразольнотопаграфическим методом под микроскопом живые клетки...
- с красными кристаллами фармазана
- без кристаллов фармазана
- с синими кристаллами фармазана
- без видимых изменений

10. При обильном разрастании на поверхности почвы каких групп фототрофных микроорганизмов можно говорить о напряженной экологической обстановке, по сравнению с фоновыми почвами:
- жёлто-зелёные водоросли
- зелёные водоросли
- безгетероцитсные цианобактерии
- инфузории
11. Какой из организмов является классическим тест-объектом при биотестировании на водорослях:
- зеленая водоросль хлорелла
- цианобактерии рода носток
- диатомовая водоросль хантшия
- зеленая водоросль спирогира
12. Надежным индикатором какой среды являются лишайники:
- водной
- воздушной
- почвенной
- горной
13. Под биотестированием обычно понимают процедуру установления токсичности среды с помощью...
- оценки абиотических факторов
- оценки биотических факторов
- тест-объекта
- биологических систем
14. Какие виды биоиндикации существуют:
- пассивная
- активная
- поэтапная
- взрывная
15. Бриоиндикация, это индикация с помощью...
- лишайников
- водорослей
- растений
- мхов
16. Альгоиндикация проводится с помощью...
- грибов
- водорослей
- растений
- мхов
17. Лихеноиндикация проводится с помощью...
- мхов
- водорослей
- лишайников
- грибов
18. Система мониторинга какой среды отработана в России лучше других:

- водной среды
- воздушной среды
- почвенной среды

19. Слежение за состоянием окружающей среды по физическим и биологическим показателям называется.....
- биотестированием
- биомониторингом
- экотоксикологией
- экосистемой

20. Дисциплина которая решает задачу оценки биологических последствий антропогенного изменения среды:
- биомониторинг
- биоиндикация
- экология
- экотоксикология

21. Расшифруйте термин «ФМС»:
- фототрофные микологические сообщества
- фототрофные микробные сообщества
- фактор малого сообщества
- фототрофные молекулярные сообщества

22. Какие группы фототрофных микроорганизмов учитывают при количественном анализе проб почвы с поверхностным «цветением»:
- цианобактерии
- зеленые водоросли
- диатомовые водоросли
- микромицеты
- гельминты

23. При анализе антропогенной нагрузки на почву методом подсчета микромицетов, о напряжённой экологической обстановке говорит преобладание в структуре микромицетов....
- окрашенного мицелия
- бесцветного мицелия
- спор микромицетов

24. При определение жизнеспособности клеток фототрофов методом ТТХ, жизнеспособными считают клетки.....
- без кристаллов фармазана
- с кристаллами фармазана

25. Наиболее информативным показателем биологической активности почвы для биодиагностики и биомониторинга является:
- ферментативная активность
- микробиологическая активность
- физико-химические показатели

26. Одним из признаков деградации почвенного биоценоза является:
- увеличение патогенных форм микроорганизмов
- уменьшение патогенных форм микроорганизмов

- изменение видового разнообразия

27. Для какой среды хвойные растения могут являться растениями-индикаторами:
- водной
- воздушной
- почвенной

28. Как называют растения с помощью которых проводят биоиндикацию природных сред:
- фитоиндикаторы
- биоиндикаторы
- лихеноиндикаторы
- бриоиндикаторы

29. Какие из перечисленных организмов относятся к симбиотическим индикаторам:
- мхи
- лишайники
- растения
- водоросли

30. Какие из пречисленных тест-объектов наиболее часто используются для биотестирования водных сред:
- планктонные ракообразные
- дафнии
- водоросли
- микроорганизмы

Результаты текущего контроля в форме тестовых заданий оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	**Показатели оценивания**
Зачтено	Обучающийся уверенно демонстрирует владение предметной терминологией, базовыми понятиями и категориями; знает фамилии ученых, внесших существенный вклад в развитие методов биотестирования; знает методы биоиндикации и биотестирования окружающей среды с использованием организмов разной систематической принадлежности.
Не зачтено	Обучающийся не овладел предметной терминологией, базовыми понятиями и категориями; не знает фамилии ученых, внесших существенный вклад в развитие методов биотестирования; не знает методы биоиндикации и биотестирования окружающей среды с использованием организмов разной систематической принадлежности.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущей аттестации в форме тестовых заданий определяется следующими методическими указаниями:

- после изучения теоретических вопросов по темам дисциплины обучающимся предоставляется возможность пройти тестовые задания.
- при подготовке к тестовым заданиям обучающимся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками и электронными ресурсами указанными в разделе «Содержание» РПД.
- работа по подготовке к тестовым заданиям проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях.
- оценка выполнения тестовых заданий проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.
- сроки сдачи тестовых заданий:10 неделя 2 семестра.

Практическое задание

по дисциплине «Методы биоиндикации и биотестирования почвы»

Текущий контроль в форме практического задания предназначен для закрепления и проверки теоретических знаний по темам предмета.

Примерные практическое задания

1. Произвести пробоподготовку материала к биотестированию.
2. Приготовить питательную смесь для фототрофных азотфиксаторов.
3. Приготовить питательную смесь для выращивания микромицетов.
4. Произвести пробоподготовку для определения жизнеспособности фототрофных микроорганизмов.
5. Приготовить фиксированные мазки микроорганизмов на предметных стеклах.
6. Произвести фиксацию почвенных проб для определения видового состава микроорганизмов.
7. Выполнить количественный учет гетеротрофных микроорганизмов.

Результаты текущего контроля в форме практического задания оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Обучающийся выполнил без ошибок полученное практическое задание, либо выполнил его с небольшими неточностями. При выполнении практического задания уверенно совершал все манипуляции с лабораторным оборудованием, при этом пояснял этапы практического задания.
Не зачтено	Обучающийся выполнил полученное практическое задание с грубыми ошибками, при дополнительных вопросах преподавателя не смог сориентироваться и не ответил на них, либо ответил не верно. При выполнении практического задания не уверенно совершал манипуляции с лабораторным оборудованием, показал не знание последовательности выполнения практической работы.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущей аттестации в форме практического задания определяется следующими методическими указаниями:

- после изучения теоретических вопросов по темам дисциплины обучающимся предоставляется возможность получить практическое задание.
- при подготовке к практическому заданию обучающимся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками и электронными ресурсами указанными в разделе «Содержание» РПД.
- работа по подготовке к практическому заданию проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях.
- оценка выполнения практического задания проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.
- сроки сдачи практического задания: в течение семестра.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Методика биоиндикации и биотестирования почвы»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Б-206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13 микроскопов, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, электроплитка, встряхиватель лабораторный, стеллаж металлический с ограничителями 3шт, Стол весовой, Стол лабораторный с надстройкой 8 шт, Стол-мойка, Тумба подкатная с 4-мя ящиками, Шкаф для лабораторной посуды, Шкаф для рективов, , Тумба подкатная с 3-мя ящиками 8 шт.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Б-206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13 микроскопов, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, электроплитка, встряхиватель лабораторный, стеллаж металлический с ограничителями 3шт, Стол весовой, Стол лабораторный с надстройкой 8 шт, Стол-мойка, Тумба подкатная с 4-мя ящиками, Шкаф для лабораторной посуды, Шкаф для рективов, , Тумба подкатная с 3-мя ящиками 8 шт.
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Б-206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13 микроскопов, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, электроплитка, встряхиватель лабораторный, стеллаж металлический с ограничителями 3шт, Стол весовой, Стол лабораторный с надстройкой 8 шт, Стол-мойка, Тумба подкатная с 4-мя ящиками, Шкаф для лабораторной посуды, Шкаф для рективов, , Тумба подкатная с 3-мя ящиками 8 шт.
Помещение для самостоятельной работы	Б 202 Библиотека Читальный зал Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Методы биоиндикации и биотестирования почвы»

Наименование	Наличие доступа
Теоретическая и прикладная экология : обществ.-науч. журн. / учредитель ООО "Изд. дом "Камертон" ; [редкол.: Т. Я. Ашихмина (гл. ред.) и др.]. - 2007, № 1-3; 2008, № 1-4; 2009, № 1-4; 2010, № 1-3; 2007, № 1-3; 2008, № 1-3; 2009, № 1-3; 2010, № 1-3. - ISSN 1995-4301.	Справочно-библиографический отдел ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Теоретическая и прикладная экология : обществ.-науч. журн. / учредитель ООО "Изд. дом "Камертон" ; [редкол.: Т. Я. Ашихмина (гл. ред.) и др.]. -2011, № 1-3; 2012, № 1-4; 2013, № 1-4; 2014, № 2, 3; 2015, № 1-2; 2016, № 1-2. (14 г. к.). . - ISSN 1995-4301.	Читальный зал библиотеки или в книгохранении ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Почвоведение : журн. / учредитель Рос. акад. наук ; [редкол.: С. А. Шоба (гл. ред.) и др.]. -2010, № 1-10, 12; 2011, № 1-2, 5-12; 2012, № 1-12; 2013, № 1-12; 2014, № 1-12; 2015, № 1-12; 2016, № (53 г. к.). - ISSN 032-180X.	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Почвоведение : журн. / учредитель Рос. акад. наук ; [редкол.: С. А. Шоба (гл. ред.) и др.]. -1990, № 1-12; 1991, № 1-7, 9-12; 1992, № 1-7, 9-12; 1993, № 1-12; 1994, № 1-12; 1995, № 1-12; 1996, № 1-12; 1997, № 1-12; 1998, № 1-12; 1999, № 1-12; 2000, № 1-12; 2001, № 1-12; 2002, № 1-12; 2003, № 1-12; 2004, № 1-12; 2005, № 1-12; 2006, № 1-12; 2007, № 1-12; 2008, № 5-12; 2009, № 1-6 (53 г. к.). - ISSN 032-180X.	Книгохранение ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ