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

УТВЕРЖДАЮ
Декан _____ факультета
_____
"16" _____ 2021 г.

Биотестирование окружающей среды

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 35.04.04_Агрономия_О_2021.plx
35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) образовательной программы "Агрономия"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 38
самостоятельная работа 79
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	20	20	20	20
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная	38	38	38	38
Сам. работа	79	79	79	79
Часы на	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 152F9F34BEA253FCE714EAC1F1E3E158
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 04.04.2022 до 28.06.2023

Программу составил(и):

к.б.н., Доцент кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, Зыкова Юлия Николаевна _____

Рецензент(ы):

д.б.н., профессор кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, Домрачева Людмила Ивановна _____

Рабочая программа дисциплины

Биотестирование окружающей среды

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)

составлена на основании Учебного плана:

35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) образовательной программы "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом Университета от 15.04.2021 протокол №

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена методической комиссией

агрономического факультета Протокол № 5 от "15" 04 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № 5 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.сх.н., доцент Трефилова Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Протокол от "__"_____2022 г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Протокол от "__"_____2023 г. № _

Зав. кафедрой _____

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 _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся современных знаний в области биологического мониторинга. 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
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не нижу 1 уровня(низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Почвенные микроорганизмы
2.1.3	Основы биомониторинга сельскохозяйственных экосистем
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методы биоиндикации и биотестирования почвы
2.2.2	Методы количественного учета микроорганизмов
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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-3.3	Дает оценку существующего состояния объекта исследования и предоставлять рекомендации по дальнейшему его использованию
ПК-3.2	Определяет количество микроорганизмов в единице массы, площади, объѐма и идентифицирует их
ПК-3.1	Применяет методы отбора проб воды, грунта для последующих микробиологических исследований

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Основы биологического мониторинга окружающей среды. Цели и задачи биомониторинга. Понятия биоиндикации и биотестирования. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Биотестирование: задачи, основные понятия, возможности применения. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	1	
1.3	Основные методы биотестирования, области применения тест-объектов, требования к тест-объектам, тест-системы. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический. Практическое применение метода биотестирования. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Основные подходы биотестирования: физиологический, биофизический, иммунологический. Практическое применение метода биотестирования. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Биоиндикация качества водной и воздушной среды. Способы определения качества воды по живым организмам. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	1	
1.7	Биоиндикация качества почв. Особенности биологии и экологии основных групп почвенных организмов, способы определения состояния почв по живым организмам; индикаторные виды почвенных организмов. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

1.8	Разнообразие, особенности биологии и экологии основных индикаторных групп водорослей, водных беспозвоночных. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Методы сбора и обработки материала для биоинди-кации воздушной среды по состоянию древесной растительности, методами лихеноиндикации. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия						
2.1	Изучение биоиндикационных возможностей цианобактерий и зеленых водорослей /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	1	
2.2	Изучение биоиндикационных возможностей почвенных микромицетов /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	1	
2.3	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников и сосны как тест-объекта /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	1	
2.4	Оценка качества воды по комплексу обитающих животных. Биоиндикация воды с помощью водных беспозвоночных /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Биодиагностика почв по ферментативной активности ипо видовому составу почвенных микроорганизмов /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Биодиагностика почв по количественным характеристикам почвенных микроорганизмов /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Определение токсичности среды с использованием цианобактерий /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Определение уровня загрязнения почв по соотношению в них окрашенного и бесцветного мицелия микромицетов /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	1	
2.10	Влияние токсикантов на кислородную продуктивность водорослей /Лаб/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Подготовка к лекциям, лабораторным, практическим и семинарским занятиям и т.д. /Ср/	3	12	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины. Основные методы биотестирования. Микроорганизмы в биоиндикации различных природных сред. /Ср/	3	15	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Приготовление питательных сред материалов и оборудования. /Ср/	3	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Использование геоботанических описаний в мониторинге, методика описания луговых и лесных фитоценозов. /Ср/	3	7	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Изучение методов биотестирования /Ср/	3	5	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

3.6	Подготовка материалов к публикации /Ср/	3	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Работа с литературой /Ср/	3	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Подготовка к экзамену /Ср/	3	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Экзамен /Экзамен/	3	27	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	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

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	И.С. Белюченко, Д.А. Славгородская,, Л.Н. Ткаченко и др.	Биомониторинг состояния окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. учеб заведений	КубГАУ, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Каплин, В. Г.	Биоиндикация состояния экосистем: учеб. пособие для студентов биол. специальностей ун-тов и с.-х. вузов	Самара: [б. и.], 2001

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Сборник тестовых заданий по микробиологии: метод. пособие по курсам «Микробиология», «Микроб. технологии в сел. хоз-ве» для студентов, обучающихся по направлениям 35.03.04 «Агрономия» и 35.04.07 «Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции»	Киров: Вят. ГСХА, 2015
Л3.2	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Микробиология: учебно-метод. пособие для обучающихся по направлениям 35.03.04 «Агрономия» и 35.04.07 «Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции», по курсам «Микробиология», «Микроб. технологии на перерабатывающих предприятиях»	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л3.3	Зыкова, Ю. Н., Трефилова, Л. В.	Биотестирование окружающей среды: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, направленность программы магистратуры "Почвенная микробиология"	Киров: Вят. ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды - [Электронный ресурс] - режим доступа: https://moluch.ru/archive/91/19944/
Э2	Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/bioindikaziya.pdf
Э3	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

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	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b

6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	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: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Единое окно доступа к информационным ресурсам, Режим доступа: http://window.edu.ru/
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Зарубежный электронный ресурс издательства SpringerNature, Режим доступа:http://springernature.com
6.3.2.7	Профессиональная база данных: Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier, Режим доступа:http://elsevier.com

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. Входе 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 журналов, 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, экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету, экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
_____
"15" 04 2021 г.

Биотестирование окружающей среды

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 35.04.04_Агрономия_З_2021.plx
35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) образовательной программы "Агрономия"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 30
самостоятельная работа 105
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	22	22	22	22
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная	30	30	30	30
Сам. работа	105	105	105	105
Часы на	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.б.н., Доцент кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, Зыкова Юлия Николаевна _____

Рецензент(ы):

д.б.н., профессор кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, Домрачева Людмила Ивановна _____

Рабочая программа дисциплины

Биотестирование окружающей среды

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)

составлена на основании Учебного плана:

35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) образовательной программы "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом Университета от 15.04.2021 протокол № 5

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена методической комиссией

агрономического факультета Протокол № 5 от "15" 04 2021г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № 5 от "15" апреля 2021г.

Зав. кафедрой _____ к.сх.н., доцент Трефилова Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__"_____2022 г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__"_____2023 г. № _

Зав. кафедрой _____

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 _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся современных знаний в области биологического мониторинга. 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
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не нижу 1 уровня(низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве
2.1.3	Почвенные микроорганизмы
2.1.4	Основы биомониторинга сельскохозяйственных экосистем
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

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-3.3	Дает оценку существующего состояния объекта исследования и предоставлять рекомендации по дальнейшему его использованию
ПК-3.2	Определяет количество микроорганизмов в единице массы, площади, объѐма и идентифицирует их
ПК-3.1	Применяет методы отбора проб воды, грунта для последующих микробиологических

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Биотестирование: задачи, основные понятия, возможности применения. Основные методы биотестирования, области применения тест-объектов, требования к тест-объектам, тест-системы. /Лек/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический. Практическое применение метода биотестирования. /Лек/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Основы биологического мониторинга окружающей среды. Цели и задачи биомониторинга. Понятия биоиндикации и биотестирования. /Лек/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Биоиндикация качества почв. Особенности биологии и экологии основных групп почвенных организмов, способы определения состояния почв по живым организмам; индикаторные виды почвенных организмов. /Лек/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия						
2.1	Изучение биоиндикационных возможностей цианобактерий и водорослей /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Изучение биоиндикационных возможностей почвенных микромицетов /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

2.3	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников. Биоиндикация воды с помощью водных беспозвоночных /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	1	
2.4	Оценка качества воды по комплексу обитающих животных /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов. Использование высших растений для оценки токсичности почвы /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	1	
2.6	Биодиагностика почв по ферментативной активности, по видовому составу почвенных микроорганизмов /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	1	
2.7	Биодиагностика почв по количественным характеристикам почвенных микроорганизмов /Лаб/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Определение уровня загрязнения почв по соотношению в них окрашенного и бесцветного мицелия микромицетов /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Влияние токсикантов на кислородную продуктивность водорослей /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	1	
2.10	Биодиагностика почв по с использованием цианобакетрий /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Подготовка к лекциям, лабораторным, практическим и семинарским занятиям и т.д. /Ср/	2	12	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины. Основные методы биотестирования. Микроорганизмы в биоиндикации различных природных сред. /Ср/	2	18	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Приготовление питательных сред материалов и оборудования. /Ср/	2	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Использование геоботанических описаний в мониторинге, методика описания луговых и лесных фитоценозов. /Ср/	2	15	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Изучение методов биотестирования /Ср/	2	5	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Подготовка материалов к публикации /Ср/	2	22	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Работа с литературой /Ср/	2	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Подготовка к экзамену /Ср/	2	13	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Контрольная работа /Контр.раб./	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.10	Экзамен /Экзамен/	2	7	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	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

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	И.С. Белюченко, Д.А. Славгородская,, Л.Н. Ткаченко и др.	Биомониторинг состояния окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. учеб заведений	КубГАУ, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Каплин, В. Г.	Биоиндикация состояния экосистем: учеб. пособие для студентов биол. специальностей ун-тов и с.-х. вузов	Самара: [б. и.], 2001

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Сборник тестовых заданий по микробиологии: метод. пособие по курсам «Микробиология», «Микроб. технологии в сел. хоз-ве» для студентов, обучающихся по направлениям 35.03.04 «Агрономия» и 35.04.07 «Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции»	Киров: Вят. ГСХА, 2015
Л3.2	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Микробиология: учебно-метод. пособие для обучающихся по направлениям 35.03.04 «Агрономия» и 35.04.07 «Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции», по курсам «Микробиология», «Микроб. технологии на перерабатывающих предприятиях»	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л3.3	Зыкова, Ю. Н., Трефилова, Л. В.	Биотестирование окружающей среды: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, направленность программы магистратуры "Почвенная микробиология"	Киров: Вят. ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды - [Электронный ресурс] - режим доступа: https://moluch.ru/archive/91/19944/
Э2	Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды - [Электронный ресурс] - режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/bioindikaziya.pdf
Э3	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

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	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	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: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Единое окно доступа к информационным ресурсам, Режим доступа: http://window.edu.ru/

6.3.2.6	Профессиональная база данных: Зарубежный электронный ресурс издательства SpringerNature, Режим доступа:http://springernature.com
6.3.2.7	Профессиональная база данных: Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier, Режим доступа:http://elsevier.com

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 работу 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. Входе 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 журналов, 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, экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету, экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Биотестирование окружающей среды

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 «Биотестирование окружающей среды» 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 и экзамена.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия (уровень магистратуры). Утвержден приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708;

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия направленности (профилю) программы магистратуры «Почвенная микробиология»

- 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:

- ✓ Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов (ПК-3)

Код формируемой компетенции	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 биотестирования почвы	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	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к экзамену по дисциплине.
	ПК-3.2	Определяет количество микроорганизмов в единице массы, площади, объѐма и идентифицирует их.		
	ПК-3.3	Дает оценку существующего состояния объекта исследования и предоставлять рекомендации по дальнейшему его использованию		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций в период сдачи экзамена по дисциплине «Биотестирование окружающей среды» 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 и выполнения практических задания с использованием современных информационных технологий	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные	Неточности в ответах, недостаточно правильные	Грамотное и по существу изложение теоретического	Исчерпывающе последовательно, четко и логически

		уточняющие вопросы	формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	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 экзамену по дисциплине
«Биотестирование окружающей среды»

1. 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. Оценка качества воздуха с использованием сосны как тест-объекта
9. Оценка качества воды по комплексу обитающих животных
10. Использование высших растений для оценки токсичности почвы
11. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов
12. Биодиагностика почв по ферментативной активности
13. Определение токсичности среды с использованием цианобактерий
14. Определение уровня загрязнения почв по соотношению в них окрашенного и бесцветного мицелия микромицетов.
15. Влияние токсикантов на кислородную продуктивность водорослей
16. Группы методов экологического мониторинга.
17. Стресс в биологии и типы стресса.
18. Расшифровать понятие биологического мониторинга.
19. Объекты биологического мониторинга.
20. Биоиндикация и биоиндикоторы.
21. Какими преимуществами обладают живые индикаторы по контролю состояния окружающей среды.
22. Каким требованиям должны отвечать идеальные биологические индикаторы.
23. Классификация по Виноградову индикаторных признаков растений.
24. Систиматизация аномалий растений, которые используются в биоиндикации.
25. Какими особенностями должны обладать позвоночные животные.
26. По каким критериям подбирают виды млекопитающих для биоиндикационных исследований.
27. Назовите особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.
28. Назовите симбиотические методы в биоиндикации.
29. В каких областях применяют биоиндикацию.

30. Назовите методы оценки качества воздуха.
31. Приведите примеры симбиотических организмов.
32. На какие загрязнения атмосферы реагируют голосеменные растения.
33. Назовите методы оценки качества воды.
34. Объясните что собой представляет балл интегральной токсичности (БИТ).
35. Суть биологической диагностики почв методом разработанным М.С. Гиляровым.
36. Назовите самые сложные разделы почвенной биодиагностики
37. Дать определение биотестирования.
38. Назовите наиболее информативные параметры, которые характеризуют общее состояние живой системы.
39. Назовите параметры характерные для популяции.
40. Назовите параметры характерные для экосистемы.
41. В чем заключается суть методологии биотестирования.
42. Перечислите основные требования к методам биотестирования.
43. Назовите два наиболее важных требования к методам биотестирования.
44. Биохимический подход биотестирования.
45. Как проводится измерение адаптиционного стресса?
46. Исследование ферментативной активности почвенного микроценоза.
47. Как распределены ферменты по типу катализируемых реакций.
48. Генетический подход биотестирования.
49. На каких уровнях могут происходить генетические изменения.
50. С какой целью применяют краткосрочные генетические тесты.
51. Какой тест чаще всего применяют в оценке степени мутагенности.
52. Морфологический подход биотестирования.
53. В чем заключается метод оценки флуктуирующей асимметрии.
54. Физиологический подход биотестирования.
55. Биофизический подход биотестирования
56. Иммунологический подход биотестирования заключается в изучении изменений врожденного и приобретенного иммунитета у беспозвоночных и позвоночных животных.
57. Какую роль в уничтожении микроорганизмов играет группа катионных белков.
58. Какие организации ведут наблюдения за загрязнением атмосферы.
59. Какие организации ведут наблюдения за загрязнением поверхностных вод.
60. Какие организации ведут наблюдения за загрязнением почв.

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 «Биотестирование окружающей среды» проводится в форме зачета и экзамена.

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

Сдача экзамена:

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при сдаче экзамена проводится путем устного опроса обучающихся:

- обучающемуся выдается экзаменационный билет, который содержит три вопроса;
- в определенное время (через 45 минут) обучающийся отвечает на 3 вопроса в билете, в котором представлены различные темы изучаемой дисциплины; после ответа обучающийся отвечает на дополнительные вопросы из теоретической части

Для подготовки к экзамену 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

Биотестирование окружающей среды

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 «Биотестирование окружающей среды» 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 и экзамена.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия (уровень магистратуры). Утвержден приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708;

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия направленности (профилю) программы магистратуры «Почвенная микробиология»

- положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. ***Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины***

Профессиональные компетенции:

- ✓ Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов (ПК-3)

3. ***Банк оценочных средств***

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Биотестирование окружающей среды» 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	ПК-3.1	Применяет методы отбора проб воды, грунта для последующих микробиологических исследований	Полнота знаний контролируемого материала Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к экзамену по дисциплине.
	ПК-3.2	Определяет количество микроорганизмов в единице массы, площади, объèма и идентифицирует их.			

микробиологическ их исследований и обобщению полученных результатов					
	ПК-3.3	Дает оценку существующего состояния объекта исследования и предоставлять рекомендации по дальнейшему его использованию			

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Агрономический факультет

Кафедра биологии растений селекции и семеноводства, микробиологии

Контрольная работа

по дисциплине «Биотестирование окружающей среды»

Текущий контроль в форме контрольной работы предназначен для закрепления и проверки теоретических и практических знаний по темам предмета.

Вопросы для контрольной работы:

1. Методы биотестирования.
2. Методы биоиндикации.
3. Биотестирование водных объектов.
4. Биотестирование почвенных сред.
5. Биотестирование с использование фототрофов.
6. Биотестирование с использование гетеротрофов.
7. Биотестирование с использование простейших.
8. Биоиндикация с использование высших растений.
9. Опыт ученых по совмещению методов биоиндикации и биотестированию.
10. Последние разработкив области биоиндикации.
11. Последние разработки в области биотестирования.

Результаты текущего контроля в форме ***контрольной работы*** 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 биоремедиации окружающей среды с использованием микроорганизмов и высших растений.
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 биоремедиации окружающей среды с использованием микроорганизмов и высших растений.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

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

- после изучения теоретических вопросов по темам дисциплины обучающиеся представляют контрольную работу.
- при подготовке контрольную работы обучающимся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками и электронными ресурсами указанными в разделе «Содержание» РПД.
- работа над контрольной работой проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях.
- оценка выполнения и защиты контрольной работы проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Агрономический факультет

Кафедра биологии растений селекции и семеноводства, микробиологии

Собеседование

по дисциплине «Биотестирование окружающей среды»

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

Вопросы для собеседования:

1. Методы биоиндикации и биотестирования (пояснить и привести примеры).
2. Биотестирование водных объектов и почвенных сред (примести примеры).
3. Биотестирование с использование фототрофов и гетеротрофов (примести примеры).
4. Биотестирование с использование простейших и высших растений (примести примеры).
5. Опыт ученых по совмещению методов биотестированию.
6. Последние разработки в области биотестирования.

Результаты текущего контроля в форме ***реферата*** 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 биоремедиации окружающей среды с использованием микроорганизмов и высших растений.
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 биоремедиации окружающей среды с использованием микроорганизмов и высших растений.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

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

- после изучения теоретических вопросов по темам дисциплины обучающийся проходит процедуру собеседования с преподавателем.
- при подготовке к собеседованию обучающимся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками и электронными ресурсами указанными в разделе «Содержание» РПД.
- работа по подготовке обучающегося к собеседованию может проводиться в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях.
- оценка ответов обучающегося во время собеседования проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы. сроки сдачи и защиты реферата :12 неделя 2 семестра.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«БИОТЕСТИРОВАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	А108 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, комплект мультимедийного оборудования с экраном, электронный стрелковый тренажер «Профессионал». Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Интерактивный Стрелковый Тренажер и свободно распространяемое программное обеспечение
	А208 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	А206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13 микроскопов, робот лабораторный МПВ-309, 12 лабораторных столов, 2 тумбы, шкаф вытяжной ДВМ-2, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, 2 универсальных шкафа с оборудованием, электроплитка, встряхиватель лабораторный, 4 приставки к столу типа ПИБ-2
	А212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	А206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13 микроскопов, робот лабораторный МПВ-309, 12 лабораторных столов, 2 тумбы, шкаф вытяжной ДВМ-2, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, 2 универсальных шкафа с оборудованием, электроплитка, встряхиватель лабораторный, 4 приставки к столу типа ПИБ-2
	А212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям
Учебная аудитория для курсового проектирования	А206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13

(выполнения курсовых работ)	микроскопов, робот лабораторный МПВ-309, 12 лабораторных столов, 2 тумбы, шкаф вытяжной ДВМ-2, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, 2 универсальных шкафа с оборудованием, электроплитка, встряхиватель лабораторный, 4 приставки к столу типа ПИБ-2
	А212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	А206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13 микроскопов, робот лабораторный МПВ-309, 12 лабораторных столов, 2 тумбы, шкаф вытяжной ДВМ-2, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, 2 универсальных шкафа с оборудованием, электроплитка, встряхиватель лабораторный, 4 приставки к столу типа ПИБ-2
	А212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям
Помещение для самостоятельной работы	А 202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
	Читальный зал Вятский ГАТУ
	Б140 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном, 12 персональных компьютеров, информационная система для слабослышащих «Исток А2» со встроенным плеером звуковым информатором, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Panorama ГИС Карты 2011, Интерактивная автошкола, Теоретический экзамен в ГИБДД, Экзамен. Трактор и спецтехника. Категории «B», «C», «D», «E», «F» и свободно распространяемое программное обеспечение

Приложение 4

Перечень

периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Биотестирование окружающей среды»

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
Сибирский вестник сельскохозяйственной науки : науч. журн. / учредитель Сиб. отд-ние Рос. акад. с.-х. наук ; [редкол.: А. С. Донченко (гл. ред.) и др.]. - 2012, № 1-6; 2013, № 1-6; 2014, №1-6; 2015, № 1-6, 2016, № 1-3. (9 г. к.). - ISSN0370-8799.	Книгохранение ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Сельскохозяйственная биология : науч.-теорет. журн. / учредитель Рос. акад. с.-х. наук ; [редкол.: В. И. Фисинин (пред.) и др.]. 2012, № 1-6; 2013, № 1-6; 2014, № 1-6; 2015, № 1-6; 2016, № (18 г. к.). - ISSN 0131-6397. - ISSN 2313-4836. - ISSN 2412-0324.	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ