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 количественного учета микроорганизмов

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

Киров 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

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

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

Рабочая программа дисциплины

Методы количественного учета микроорганизмов

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	Цель освоения дисциплины является формирование необходимых теоретических знаний о методах количественного учёта фототрофных и сапротрофных микроорганизмов, приобретение практических навыков в определении численности почвенных бактерий, микромицетов и водорослей, осознание роли микроорганизмов в жизни почвы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.04

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- 5	Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий
ПК- 5.1	Определяет планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Самостоятельная работа				
1.1	Подготовка к лекциям, лабораторным, практическим и семинарским занятиям и т.д /Ср/	3	15	0	
1.2	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины (Физиологические и биохимические методы определения количественных характеристик почвенных микроорганизмов) /Ср/	3	7	0	
1.3	Приготовление питательных сред материалов и оборудования /Ср/	3	4	0	
1.4	Подготовка материалов к публикации /Ср/	3	12	0	
1.5	Работа с литературой /Ср/	3	18	0	
1.6	Подготовка к зачёту /Ср/	3	12	0	
	Раздел 2. Лабораторные работы				
2.1	Определение биомассы микромицетов и длины мицелия методом прямого подсчёта под микроскопом на мазках /Лаб/	3	4	0	
2.2	Количественная характеристика бактериального населения почв 1. Принципы функционирования бактериальных комплексов. 2. Численность различных физиологических групп бактерий: аммонификаторы, азотфиксаторы, актиномицеты, анаэробы, целлюлозоразлагающие, нитрификаторы. /Лаб/	3	3	0	
2.3	Введение 1.Основные группы почвенных микроорганизмов. 2. Разнообразие методов количественного учета микроорганизмов. 3. Роль микроорганизмов в биосферных процессах. /Лаб/	3	2	0	
2.4	Количественная характеристика микрофлоры ризопланы и ризосферы 1. Роль ризосферной микрофлоры в жизни растений. 2. Регулирования численности отдельных групп ризосферных микроорганизмов агротехническими приемами. 3. Методы количественного учета ризосферной микрофлоры. /Лаб/	3	3	0	

2.5	Почвенные фототрофные микроорганизмы - водоросли и цианобактерии 1. Видовой состав и численность различных видов почвенных водорослей. 2. Видовой состав и численность почвенных цианобактерий. 3. «Цветение» почвы как фактор повышения её плодородия. Количественная характеристика наземных группировок фототрофов. /Лаб/	3	4	0	
2.6	Количественная характеристика почвенных микоценозов 1. Влияние внешних факторов на интенсивность развития в почве различных групп микромицетов. 2. Длина мицелия грибов в различных типах почвы и разных экосистемах. Роль в структурировании почвы и её противоэрозионных свойствах. 3. Биомасса микромицетов в различных типах почвы. Роль грибов в процессах гумусоообразования. 3. Использование количественных показателей структуры микоценозов по соотношению бесцветных и меланизированных микромицетов в биодиагностике состояния почвы. /Лаб/	3	4	0	
2.7	Отбор почвенных образцов для количественного учёта микроорганизмов / Лаб/	3	4	0	
2.8	Количественный учет бактерий на селективных питательных средах методом разведений /Лаб/	3	4	0	
2.9	Количественный учет микромицетов методом разведений /Лаб/	3	4	0	
2.10	Определение биомассы водорослей и цианобактерий в почве объёмно-расчётным методом /Лаб/	3	4	0	
2.11	Количественный учёт водорослей и цианобактерий в почве прямым микроскопическим методом на мазках /Лаб/	3	4	0	
	Раздел 3. Контроль				
3.1	Зачет с оценкой /ЗачётСОц/	3	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения 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	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся в высших учебных заведениях Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л.2	В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин	Общая микробиология [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://urait.ru/bcode/415121	М. : Издательство Юрайт, , 2018
Л.3	Нетрусов А. И., Котова И. Б.	Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/510995	Москва: Юрайт, 2023
Л.4	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/510779	Москва: Юрайт, 2023
Л.5	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Сельскохозяйственная микробиология: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/513921	Москва: Юрайт, 2023

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Особенности жизнедеятельности бактерий 1 часть [Электронный ресурс]:- режим доступа:- https://www.youtube.com/watch?v=yS2QuKCW-d4 Загл. с экрана

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	IBM SPSS Statistics
6.3.1.8	Adobe Reader XI 11/0/09
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 цельяю 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 тестовыее задания.
2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.
3. В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
4. 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, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.
5. Интерактивные формы. Интеракивные формы обучения по дисциплине представлены: проведением семинара-диалога в области количественного учета микроорганизмов; коллективным решением творческих задач; разбором конкретной ситуации. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

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 количественного учета микроорганизмов

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 30
самостоятельная работа 78

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	30	30	30	30
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	78	78	78	78
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 количественного учета микроорганизмов

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	Цель освоения дисциплины является формирование необходимых теоретических знаний о методах количественного учёта фототрофных и сапротрофных микроорганизмов, приобретение практических навыков в определении численности почвенных бактерий, микромицетов и водорослей, осознание роли микроорганизмов в жизни почвы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.04

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК- 5	Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий
ПК- 5.1	Определяет планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов.
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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Самостоятельная работа				
1.1	Подготовка к лекциям, лабораторным, практическим и семинарским занятиям и т.д /Ср/	4	15	0	
1.2	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины (Физиологические и биохимические методы определения количественных характеристик почвенных микроорганизмов) /Ср/	4	11	0	
1.3	Приготовление питательных сред материалов и оборудования /Ср/	4	10	0	
1.4	Подготовка материалов к публикации /Ср/	4	12	0	
1.5	Работа с литературой /Ср/	4	18	0	
1.6	Подготовка к зачёту /Ср/	4	12	0	
	Раздел 2. Лабораторные работы				
2.1	Определение биомассы микромицетов и длины мицелия методом прямого подсчёта под микроскопом на мазках /Лаб/	4	2	0	
2.2	Количественная характеристика бактериального населения почв 1. Принципы функционирования бактериальных комплексов. 2. Численность различных физиологических групп бактерий: аммонификаторы, азотфиксаторы, актиномицеты, анаэробы, целлюлозоразлагающие, нитрификаторы. /Лаб/	4	3	0	
2.3	Введение 1.Основные группы почвенных микроорганизмов. 2. Разнообразие методов количественного учета микроорганизмов. 3. Роль микроорганизмов в биосферных процессах. /Лаб/	4	2	1	
2.4	Количественная характеристика микрофлоры ризопланы и ризосферы 1. Роль ризосферной микрофлоры в жизни растений. 2. Регулирования численности отдельных групп ризосферных микроорганизмов агротехническими приемами. 3. Методы количественного учета ризосферной микрофлоры. /Лаб/	4	3	1	

2.5	Почвенные фототрофные микроорганизмы - водоросли и цианобактерии 1. Видовой состав и численность различных видов почвенных водорослей. 2. Видовой состав и численность почвенных цианобактерий. 3. «Цветение» почвы как фактор повышения её плодородия. Количественная характеристика наземных группировок фототрофов. /Лаб/	4	2	1	
2.6	Количественная характеристика почвенных микоценозов 1. Влияние внешних факторов на интенсивность развития в почве различных групп микромицетов. 2. Длина мицелия грибов в различных типах почвы и разных экосистемах. Роль в структурировании почвы и её противоэрозионных свойствах. 3. Биомасса микромицетов в различных типах почвы. Роль грибов в процессах гумусоообразования. 3. Использование количественных показателей структуры микоценозов по соотношению бесцветных и меланизированных микромицетов в биодиагностике состояния почвы. /Лаб/	4	2	1	
2.7	Отбор почвенных образцов для количественного учёта микроорганизмов / Лаб/	4	2	0	
2.8	Количественный учет бактерий на селективных питательных средах методом разведений /Лаб/	4	2	0	
2.9	Количественный учет микромицетов методом разведений /Лаб/	4	4	0	
2.10	Определение биомассы водорослей и цианобактерий в почве объёмно-расчётным методом /Лаб/	4	4	0	
2.11	Количественный учёт водорослей и цианобактерий в почве прямым микроскопическим методом на мазках /Лаб/	4	4	0	
	Раздел 3. Контроль				
3.1	Зачет с оценкой /ЗачётСОц/	4	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения 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	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся в высших учебных заведениях Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л.2	В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин	Общая микробиология [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://urait.ru/bcode/415121	М. : Издательство Юрайт, , 2018
Л.3	Нетрусов А. И., Котова И. Б.	Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/510995	Москва: Юрайт, 2023
Л.4	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/510779	Москва: Юрайт, 2023
Л.5	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Сельскохозяйственная микробиология: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/513921	Москва: Юрайт, 2023

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Особенности жизнедеятельности бактерий 1 часть [Электронный ресурс]:- режим доступа:- https://www.youtube.com/watch?v=yS2QuKCW-d4 Загл. с экрана

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	IBM SPSS Statistics
6.3.1.8	Adobe Reader XI 11/0/09
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 цельяю 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 тестовыее задания.
2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.
3. В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
4. 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, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.
5. Интерактивные формы. Интеракивные формы обучения по дисциплине представлены: проведением семинара-диалога в области количественного учета микроорганизмов; коллективным решением творческих задач; разбором конкретной ситуации. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

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 количественного учета микроорганизмов

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 30
самостоятельная работа 74
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лабораторные	30	30	30	30
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	4	4	4	4
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 количественного учета микроорганизмов

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	Цель освоения дисциплины является формирование необходимых теоретических знаний о методах количественного учёта фототрофных и сапротрофных микроорганизмов, приобретение практических навыков в определении численности почвенных бактерий, микромицетов и водорослей, осознание роли микроорганизмов в жизни почвы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.04

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- 5	Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий
ПК- 5.1	Определяет планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Самостоятельная работа				
1.1	Подготовка к лекциям, лабораторным, практическим и семинарским занятиям и т.д /Ср/	1	15	0	
1.2	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины (Физиологические и биохимические методы определения количественных характеристик почвенных микроорганизмов) /Ср/	1	10	0	
1.3	Приготовление питательных сред материалов и оборудования /Ср/	1	7	0	
1.4	Подготовка материалов к публикации /Ср/	1	12	0	
1.5	Работа с литературой /Ср/	1	18	0	
1.6	Подготовка к зачёту /Ср/	1	12	0	
	Раздел 2. Лабораторные работы				
2.1	Определение биомассы микромицетов и длины мицелия методом прямого подсчёта под микроскопом на мазках /Лаб/	1	4	0	
2.2	Количественная характеристика бактериального населения почв 1. Принципы функционирования бактериальных комплексов. 2. Численность различных физиологических групп бактерий: аммонификаторы, азотфиксаторы, актиномицеты, анаэробы, целлюлозоразлагающие, нитрификаторы. /Лаб/	1	3	0	
2.3	Введение 1.Основные группы почвенных микроорганизмов. 2. Разнообразие методов количественного учета микроорганизмов. 3. Роль микроорганизмов в биосферных процессах. /Лаб/	1	2	1	
2.4	Количественная характеристика микрофлоры ризопланы и ризосферы 1. Роль ризосферной микрофлоры в жизни растений. 2. Регулирования численности отдельных групп ризосферных микроорганизмов агротехническими приемами. 3. Методы количественного учета ризосферной микрофлоры. /Лаб/	1	3	1	

2.5	Почвенные фототрофные микроорганизмы - водоросли и цианобактерии 1. Видовой состав и численность различных видов почвенных водорослей. 2. Видовой состав и численность почвенных цианобактерий. 3. «Цветение» почвы как фактор повышения её плодородия. Количественная характеристика наземных группировок фототрофов. /Лаб/	1	2	0	
2.6	Количественная характеристика почвенных микоценозов 1. Влияние внешних факторов на интенсивность развития в почве различных групп микромицетов. 2. Длина мицелия грибов в различных типах почвы и разных экосистемах. Роль в структурировании почвы и её противоэрозионных свойствах. 3. Биомасса микромицетов в различных типах почвы. Роль грибов в процессах гумусоообразования. 3. Использование количественных показателей структуры микоценозов по соотношению бесцветных и меланизированных микромицетов в биодиагностике состояния почвы. /Лаб/	1	2	0	
2.7	Отбор почвенных образцов для количественного учёта микроорганизмов / Лаб/	1	2	0	
2.8	Количественный учет бактерий на селективных питательных средах методом разведений /Лаб/	1	2	0	
2.9	Количественный учет микромицетов методом разведений /Лаб/	1	2	0	
2.10	Определение биомассы водорослей и цианобактерий в почве объёмно-расчётным методом /Лаб/	1	4	0	
2.11	Количественный учёт водорослей и цианобактерий в почве прямым микроскопическим методом на мазках /Лаб/	1	4	0	
	Раздел 3. Контроль				
3.1	Зачет с оценкой /ЗачётСОц/	1	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения 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	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся в высших учебных заведениях Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л.2	В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин	Общая микробиология [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://urait.ru/bcode/415121	М. : Издательство Юрайт, , 2018
Л.3	Нетрусов А. И., Котова И. Б.	Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/510995	Москва: Юрайт, 2023
Л.4	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/510779	Москва: Юрайт, 2023
Л.5	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Сельскохозяйственная микробиология: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/513921	Москва: Юрайт, 2023

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Особенности жизнедеятельности бактерий 1 часть [Электронный ресурс]:- режим доступа:- https://www.youtube.com/watch?v=yS2QuKCW-d4 Загл. с экрана

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	IBM SPSS Statistics
6.3.1.8	Adobe Reader XI 11/0/09
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 цельяю 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 тестовыее задания.
2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.
3. В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
4. 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, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.
5. Интерактивные формы. Интеракивные формы обучения по дисциплине представлены: проведением семинара-диалога в области количественного учета микроорганизмов; коллективным решением творческих задач; разбором конкретной ситуации. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Методы количественного учета микроорганизмов
Направление подготовки 35.04.04. Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия
Квалификация выпускника магистр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Методы количественного учёта микроорганизмов» 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 текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме зачёта с оценкой.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства: вопросы для зачёта с оценкой.

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
- 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

ПК-3 Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов.
ПК-5 Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий.

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

ПК-5	Региональные проблемы почвенной агрохимии	Химия почв Сортоведение и семеноводство Адаптивное растениеводство Методы количественного учета микроорганизмов Карантин растений. Продвинутый курс	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-5 Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий	ПК-5.1 Определяет планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов.		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Методы количественного учёта микроорганизмов» применяется аналитическая четырехбалльная шкала оценивания:

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 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 уточняющие	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки,	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается

		вопросы	нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	существенных неточностей в ответе на вопрос	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 зачету с оценкой по дисциплине
«Методы количественного учета микроорганизмов»

1. Разнообразие методов количественного учета микроорганизмов.
2. Количественная характеристика бактериального населения почв
3. Численность различных физиологических групп бактерий: аммонификаторы, азотфиксаторы, актиномицеты, анаэробы, целлюлозоразлагающие, нитрификаторы.
4. Количественная характеристика микрофлоры ризопланы.
5. Количественная характеристика микрофлоры ризосферы
6. Роль ризосферной микрофлоры в жизни растений.
7. Регулирования численности отдельных групп ризосферных микроорганизмов агротехническими приемами.
8. Методы количественного учета ризосферной микрофлоры.
9. Почвенные фототрофные микроорганизмы - водоросли и цианобактерии
10. Видовой состав и численность различных видов почвенных водорослей.
11. Видовой состав и численность почвенных цианобактерий.
12. «Цветение» почвы как фактор повышения её плодородия. Количественная характеристика наземных группировок фототрофов.
13. Влияние внешних факторов на интенсивность развития в почве различных групп микромицетов.

14. Длина мицелия грибов в различных типах почвы и разных экосистемах. Роль в структурировании почвы и её противоэрозионных свойствах.
15. Биомасса микромицетов в различных типах почвы. Роль грибов в процессах гумусоообразования.
16. Использование количественных показателей структуры.
17. Количественный учет бактерий на селективных питательных средах методом разведений
18. Количественный учет микромицетов методом разведений
19. Количественный учёт водорослей и цианобактерий в почве прямым микроскопическим методом на мазках
20. Определение биомассы водорослей и цианобактерий в почве объёмно-расчётным методом
21. Определение биомассы микромицетов и длины мицелия методом прямого подсчёта под микроскопом на мазках

Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний

1. Тест-культура.
2. В качестве биоиндикаторов при мониторинге почв целесообразнее использовать виды.
3. Биоиндикация – понятие.
4. Биотестирование – понятие.
5. Биоиндикаторы – это.
6. Наиболее эффективные методы очистки.
7. Перспективными биоиндикаторами являются виды.
8. Индикатором степени чистоты атмосферы являются.
9. Самый лучший метод очистки воды от загрязнения органическими веществами.
10. Экологический аудит.
11. Допустимая нагрузка на экосистему.
12. Естественная экологическая система.
13. Загрязняющее вещество.
14. Дендрохронология.
15. Гормезис.
16. Глобальный мониторинг.
17. Токсикорезистентность.
18. Прототестирование.
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. Гоместаз – 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. Назовите самые сложные разделы почвенной биодиагностики.
74. Суть биологической диагностики почв методом разработанным М.С. Гиляровым.
75. Назовите методы оценки качества воздуха.
76. В каких областях применяют биоиндикацию.
77. Назовите симбиотические методы в биоиндикации.
78. Какими преимуществами обладают живые индикаторы по контролю состояния окружающей среды.
79. Каким требованиям должны отвечать идеальные биологические индикаторы.
80. Классификация по Виноградову индикаторных признаков растений.
81. Систиматизация аномалий растений, которые используются в биоиндикации.
82. Какими особенностями должны обладать позвоночные животные.
83. По каким критериям подбирают виды млекопитающих для биоиндикационных исследований.
84. Группы методов экологического мониторинга.
85. Стресс в биологии и типы стресса.
86. Требования к тест-объектам.
87. Практическое применение метода биотестирования.
88. Как вы считаете, как можно снизить антропогенное влияние на почву?
89. Что такое «фен»?
90. С какой целью используют кресс-салат в биомониторинге?
91. В чем различаются прямые и косвенные индикаторы?
92. Чем отличаются универсальные и локальные индикаторы?
93. Назовите экологические группы растений по оценке влажности?
94. Назовите виды-эвтрофы?
95. Что такое эвтрофикация?
96. Расскажите, как осуществляется метод «кошение»?
97. «Дайте определение термину «биота»?
98. Что такое жизненность видов?
99. Какие виды растений могут быть использованы для биомониторинга природной среды?
100. Какие виды животных лучше использовать для определения качества природной среды?

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 количественного учёта микроорганизмов» 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».

1 этап практический:

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении практической части зачета с оценкой проводится путем выполнения практических заданий по тематике семинарских занятий;

2 этап теоретический:

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении теоретической части зачета с оценкой проводится путем письменной подготовки и устного ответа.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на все вопросы;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он не ответил на один из 3-х предложенных вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не ответил на два из 3-х предложенных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если он не ответил ни на один вопрос.

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 количественного учета микроорганизмов

Направление подготовки 35.04.04. Агрономия

Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

Квалификация выпускника магистр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

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

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

ПК-3 Способен осуществлять отбор проб воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований и обобщению полученных результатов.
ПК-5 Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий.

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Методы количественного учета микроорганизмов» 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 предоставлять	- Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине

	рекомендации по дальнейшему его использованию			
ПК-5 Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий	ПК-5.1 Определяет планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов.			

Собеседование

по дисциплине «Методы количественного учета микроорганизмов»

Входной контроль проводится в форме собеседования, предназначенного для определения уровня подготовки обучающегося, выявления знаний, умений и навыков, которые были приобретены на предыдущем уровне образования (магистратура).

Результаты входного контроля оцениваются посредством интегральной (целостной) трехуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	**Показатели оценивания**
Низкий	Обучающийся демонстрирует полное незнание предметной терминологии, базовых понятий и категорий, показывает незнание базовых алгоритмов современных технологий при решений практических задач.
Базовый	Обучающийся демонстрирует частичное владение предметной терминологией базовыми понятиями и категориями; показывает знание и корректное применение базовых алгоритмов современных технологий при решений практических задач.
Продвинутый	Обучающийся демонстрирует владение предметной терминологией, базовыми понятиями и категориями; показывает знание и корректное применение базовых алгоритмов современных технологий при решений практических задач.в том числе в задачах повышенной сложности.

В результате проведенного собеседования определяется начальный уровень обучающегося «Низкий», «Базовый» или «Продвинутый», влияющий на уровень сложности при изучении отдельных тем и разделов дисциплины.

Вопросы для собеседования

1. Биомониторинг - составная часть экомониторинга. Понятие об организмах индикаторах и тест-организмах
2. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам и тест-организмам. Стресс-факторы. Эустресс, дистресс. Границы толерантности.
3. Биоиндикация состояния почвы с использованием организмов различной систематической принадлежности. Характеристика организмов-индикаторов.
4. Альгоиндикация, микоиндикация в оценке состояния почвы, загрязненной различнымиполлютантами. Использование различных групп бактерий для оценки состояния почвы.
5. Биотестирование состояния почвы с использованием цианобактерий. Тетразольно-топографический метод оценки степени загрязнения почвы различнымиполлютантами.
6. Морфологические и физиологические особенности почвенных водорослей как организмов индикаторов.
7. Определение токсичности среды с использованием цианобактерий (тетразольно-топографические метод)
8. Цианобактерии как тест-организмы и организмы-индикаторы.
9. Биоиндикация состояния почвы по соотношению в ней микромицетов с бесцветным и меланизированным мицелием
10. Биоиндикация состояния почвы по групповому анализу «цветения» почвы
11. Характеристика качества почвы по активности азотфиксаторов
12. Морфологические и экологические особенности микрогрибов как организмов-индикаторов.

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Методы количественного учета микроорганизмов» применяется интегральная (целостной) двухуровневая шкала:
Шкала оценивания:

Шкала оценивания	**Показатели оценивания**
Зачтено	Обучающийся овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - знания теоретического материала по теме научного исследования усвоены в полном объеме; - показал знания научной литературы по изучаемой проблематике; - давал верные ответы на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и обучающихся.
Не зачтено	Обучающийся не овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - обнаружил существенные пробелы в знании теоретического материала по теме научного исследования; - не отвечал на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и студентов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков путем собеседования проводится в течение семестра.

В результате проведенного собеседования при помощи шкалы оценивания определяется начальный уровень обучающегося «**Низкий**», «**Базовый**» или «**Продвинутый**», влияющий на уровень сложности при изучении отдельных тем (разделов) дисциплины.

Для подготовки к зачету с оценкой рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники указанные в разделе «Содержание» РПД.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Методы количественного учета микроорганизмов»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	А-208 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	А-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	А-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	А-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 количественного учета микроорганизмов»

Наименование	Наличие доступа
Ботанический журнал / учредители : Рос. акад. наук, Русское ботан. о-во ; [редкол.: Р. В. Камелин (гл. ред.) и др.]. - 1980, № 6; 1983, № 5; 1987, № 1-12; 1988, № 1-12; 1989, № 1-12; 1990, № 3, 5-6; 1991, № 1-12; 1992, № 1-12; 1993, № 1-12; 1994, № 1-12; 2011, № 1-3, 5-12; 2012, № 1-10; 2013, № 1-12. (13 г. к.). - ISSN 0006-8136. - Ежемес. - См. журн. за 1980 г., 1983 г. в справ.-библиогр. отд., за последние три года в чит. зале, остальные - в книгохранении. - С 2014 г. не выписывается.	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Микробиология : журн. общ., с.-х. и пром. микробиологии / учредители: Рос. акад. наук, Ин-т микробиологии им. С. Н. Виноградского РАН ; [редкол.: М. В. Иванов (гл. ред.) и др.]. - 1969, № 1; 1972, № 1; 1975, № 2; 1976, № 4; 1987, № 1-6; 1988, № 1-6; 1989, № 1-6; 1990, № 1-6; 1991, № 1-6; 1992, № 1-6; 1993, № 1-6; 1994, № 1-6; 1995, № 1-6; 1996, № 1-6; 2005, № 1-6; 2006, № 1-6; 2007, № 1-6; 2008, № 1-6; 2009, № 1-3; 2010, № 1-6; 2011, № 1, 3-6; 2012, № 1-5; 2013, № 1-6; 2015, № 1-6; 2016, № (26 г. к.). - ISSN 0026-3656. - Двухмес. - См. журн. за 1969 г.,1972 г., 1975 г., 1976 г. - в справ.-библиогр. отд., за последние 5 лет в чит. зале, остальные - в книгохранении.	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Почвоведение : журн. / учредитель Рос. акад. наук ; [редкол.: С. А. Шоба (гл. ред.) и др.]. - 1964, № 2-12; 1965, № 1-12; 1966, № 1-12; 1967, № 1-12; 1968, № 1-12; 1969, № 1-2, 4-11; 1970, № 1-3, 5-12; 1971, № 1-12; 1972, № 1-11; 1973, № 1-12; 1974, № 1-12; 1975, № 1-12; 1976, № 1-12; 1977, № 1-12; 1978, № 1-12; 1979, № 2-12; 1980, № 1-12; 1981, № 1-12; 1982, № 1-12; 1983, № 1-12; 1984, № 1-12; 1985, № 1-12; 1986, № 1-9, 11-12; 1987, № 1-12; 1988, № 1-12; 1989, № 1-12; 1990, № 1-12; 1991, № 1-7, 9-12; 1992, № 1-7, 9-12; 1993, № 1-12; 1994, № 1-12; 1995, № 1-12; 1996, № 1-	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ

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; 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. - Ежемес. - См. журн. за последние пять лет в чит. зале, остальные - в книгохранении.	
Биология. Сводный том :реф. журн. Раздел 04В. Ботаника. 04В8. Почвоведение и агрохимия / учредители : Рос. акад. наук, ВИНИТИ ; [редкол.: Р. В. Петров (гл. ред.) и др.]. - 1964-1989, № ; 1990, №1-12; 1991, №1-12; 1992, № 1-12; 1993, №1-12; 2006, № 1-12; 2007, № 1-12; 2008, № 1-12; 2009, № 1-10; 2010, № 1-12; 2011, № 1-12; 2012, № 1-12; 2013, № 1-12; 2014, № 1-12; 2015, № 1-12; 2016, № 1-6. - ISSN 0869-4060. - Ежемес. журн. - С 1994 г. по 2005 г. журн. не выписывали.	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ