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

УТВЕРЖДАЮ
Декан_____ факультета
_____
"15" _____ 20 21 г.

Микробиология

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 35.03.07_Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства_О_2021.plx
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 68
самостоятельная работа 85
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	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	85	85	85	85
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

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):

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

Рецензент(ы):

к.б.н., доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии, Дабах Елена Валентиновна

_____

Рабочая программа дисциплины

Микробиология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017г. №669)

составлена на основании Учебного плана:

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

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 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 представлений и необходимых теоретических знаний о роли микроорганизмов в природе, сельскохозяйственном и промышленном производстве; об использовании микробиологических процессов в промышленной биотехнологии; Изучение основных групп микроорганизмов, используемых для производства продуктов питания, кормовых и пищевых добавок, микробиологических средств защиты растений, ознакомиться с циклами микробиологических производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученного при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Ботаника
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы
2.2.2	Безопасность с.х. сырья и продовольствия
2.2.3	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Производственная санитария и гигиена

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ОПК-1.2	Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ОПК-1.1	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

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	Предмет, задачи, методы микробиологии. Роль микроорганизмов в природе и практической деятельности людей. История развития микробиологии. Задачи микробиологии в биотехнологии, сельском хозяйстве, медицине, пищевой промышленности. /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2	
1.2	Разнообразие мира микробов. Клеточные и доклеточные формы жизни. Основные группы микроорганизмов: прионы, акариоты, прокариоты, эукариоты. Отличительные особенности доклеточных, клеточных доядерных и ядерных микроорганизмов. Особенности жизнедеятельности вирусов и фагов. Микроорганизмы продуценты (микроскопические водоросли), микроорганизмы - консументы (простейшие) и микроорганизмы – редуценты (бактерии и грибы) /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2	

1.3	Особенности строения бактериальной клетки. Подсистемы внутреннего строения клетки прокариот: геном, аппарат биосинтеза белка, цитоплазма, мембранные структуры. Морфология бактерий. Особые бактериальные структуры: эндоспоры, экзоспоры, цисты, гетероцисты, бактероиды. Их функции /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2	
1.4	Генетика бактерий. Трансформация, трансдукция, конъюгация как метод получения ГМО. /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.5	Типы взаимоотношений микроорганизмов друг с другом. Симбиотические – метабиоз, протокооперация, комменсализм, мутуализм. Роль в природе и практике. Антагонистические - антагонизм, паразитизм, хищничество. Использование на практике. /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.6	Микроорганизмы и окружающая среда. Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды: аэрации, температуре, влажности, pH. Лиофилизация. Использование в практической деятельности людей для регулирования развития микроорганизмов. /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Метаболизм бактерий. Питание микроорганизмов и биосинтез. Энергетические процессы (катаболизм). Способы получения энергии бактериями: фотосинтез, хемосинтез, дыхание, анаэробное дыхание, брожение. /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе. Этапы цикла азота. Генетическая связь дыхания, брожения и анаэробного дыхания. /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.9	Типы брожений: молочнокислое, спиртовое, маслянокислое. Химизм, возбудители, значение, использование в практике. Брожение целлюлозы и пектиновых веществ. Микробы-бродильщики. /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	

1.10	Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе. Основные этапы цикла азота: аммонификация, нитрификация, азотфиксация, денитрификация. Разложение белковых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Процессы минерализации при хранении сельскохозяйственной продукции. Гнилостные микробы. /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	
1.11	Процессы нитрификации и нитрифицирующие бактерии. Хемосинтез. Денитрификации (нитратное дыхание). Микробиологические основы введения ПДК по нитратам. /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.12	Биологическая фиксация атмосферного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Глобальное значение. Генетические основы и химизм процесса азотфиксации. Основные группы азотфиксирующих микроорганизмов. Бактериальные удобрения /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.13	Микроорганизмы и растение. Роль эпифитной микрофлоры в жизни растений и в процессе хранения сельскохозяйственной продукции. Количественный учёт эпифитной микрофлоры. /Лек/	3	1	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.14	Микроорганизмы и растений. Положительная и отрицательная роль ризосферной микрофлоры в жизни растений /Лек/	3	1	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.15	Микроорганизмы и растение. Инфекция и иммунитет растений. Основные группы фитопатогенных микроорганизмов. Меры профилактики и борьбы с болезнями растений /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2	0	
1.16	Микробиология почвы. Принципы функционирования . Функциональные группы микроорганизмов: гидролитики, копиотрофы, олиготрофы, автотрофы. Факторы среды, определяющие развитие микробных ценозов почвы /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	

1.17	Роль микроорганизмов в создании плодородия почвы. Участие микроорганизмов в первичном почвообразовательном процессе, в создании и минерализации гумуса, в минерализации органических веществ, в накоплении азота в результате азотфиксации /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.18	Достижения современной биотехнологии. Использование микроорганизмов и продуктов микробного синтеза для защиты растений от вредителей и болезней, в кормопроизводстве, в повышении плодородия почвы, в очистке окружающей среды от загрязнения /Лек/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Раздел 2. Лабораторные работы						
2.1	Количественный учёт микроорганизмов в окружающей среде. Стерилизация, пастеризация, дезинфекция. Методы. Режим использования в сельском хозяйстве, медицине, быту. Питательные среды, применяемые в микробиологии: состав, происхождение, элективность. Микрофлора воды и воздуха. Количественный учет микроорганизмов в воде и воздухе (постановка опыта) /Лаб/	3	4	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
2.2	Количественный учёт микроорганизмов в окружающей среде. Окончание работы по количественному учёту микроорганизмов в воде и воздухе. Санитарные требования к микробиологической чистоте питьевой воды и атмосферного воздуха. Выделение бактерий в чистую культуру. Определение бактерий. Морфологические признаки колоний. Приготовление мазка. Простая окраска микробов. Работа с иммерсией. Морфология бактерий /Лаб/	3	4	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
2.3	Цикл углерода. Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе. Брожения: молочнокислое, спиртовое. Микрофлора молочнокислых продуктов. Характеристика качества силоса. Постановка опытов по маслянокислому брожению крахмала, пектиновых веществ и целлюлозы /Лаб/	3	4	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2	

2.4	Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе. Маслянокислое брожение (окончание опытов). Качественные реакции на масляную кислоту. Характеристика бактерий рода Clostridium. Характеристика пектиноразлагающих бактерий. Маслянокислое брожение (окончание опытов). Качественные реакции на масляную кислоту. Характеристика бактерий рода Clostridium. Характеристика пектиноразлагающих бактерий /Лаб/	3	4	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2	
2.5	Цикл азота. Выделение клубеньковых бактерий в чистую культуру (постановка опыта). Постановка накопительных культур свободноживущих азотфиксаторов /Лаб/	3	4	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2	
2.6	Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе. Морфология и физиология свободноживущих и симбиотических азотфиксаторов. Бактериальные удобрения: нитрагин, азотобактерин, агроциан /Лаб/	3	4	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2	
2.7	Использование микробного антагонизма для защиты растений от инфекций. Изучение микробного антагонизма на примере цианобактерий и фитопатогенных грибов р. Fusarium (постановка опыта). Биопрепараты, используемые в кормопроизводстве и животноводстве (кормовые дрожжи, витамины, аминокислоты, закваски для силосования. /Лаб/	3	4	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
2.8	Использование микробного антагонизма в защите растений от болезней. Микробный антагонизм. Характеристика биопрепаратов и изучение микробов – антагонистов, используемых для защиты растений от болезней. /Лаб/	3	4	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2	
2.9	Использование микробного паразитизма для защиты растений от вредителей. Характеристика биопрепаратов и изучение микроорганизмов Bacillus thuringiensis, используемых для защиты растений от вредителей. /Лаб/	3	2	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						

3.1	Разнообразие мира микробов /Ср/	3	12	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Влияние внешних факторов на развитие микроорганизмов /Ср/	3	12	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Метаболизм бактерий. Особенности процессов биосинтеза и катаболизма /Ср/	3	12	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота в природе. /Ср/	3	12	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Подготовка к экзамену /Ср/	3	37	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Экзамен						
4.1	Экзамен /Экзамен/	3	27	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	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

6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Сидоренко О.Д., Борисенко Е.Г., Ванькова А.А., Войно Л.И.	Микробиология:: Учебник для агротехнологов	М.:ИНФРА, 2020
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Громов, Б. В., Павленко, Г. В.	Экология бактерий: учеб. пособие для студентов ун-тов, обучающихся по специальности "Микробиология"	Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1989
Л2.2	Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И.	Практикум по микробиологии.: Учебное пособие для вузов	М.:Дрофа, 2004
Л2.3	Бабьева И.П., Зенова Г.М.	Биология почв: Учебник для вузов	М.: Изд-во МГУ, 2005
Л2.4	Нетрусов А.И., Котова И.Б.	Общая микробиология: Учебник для вузов	М.: Академия, 2007
Л2.5	Хуилт Дж.	Определитель бактерий Берджи: определитель	М.: Мир, 1997
Л2.6	Шлегель Г	Общая микробиология: [Учебник]	М.: Мир, 1988
Л2.7	Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрем Дж.	Мир микробов Т. 1: Книга	М.: Мир, 1987
Л2.8	Ленгелер Й., Древс Г., Шлегель Г.	Современная микробиология Прокариоты: В 2-х томах. Т. 1: Учебное издание	М.:Мир, 2005
Л2.9	Ленгелер Й., Древс Г., Шлегель Г.	Современная микробиология. Прокариоты: в 2-х томах. Т. 2. : Учебное издание	М.:Мир, 2005
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Домрачева Л.И.	Методические указания к изучению курса микробиологии для студентов агрономического факультета	, 2013
Л3.2	Домрачева Л.И.	Краткий словарь микробиологических терминов	, 2013
Л3.3	Домрачева Л.И.	Методические указания к выполнению лабораторных занятий по сельскохозяйственной микробиологии	Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2013
Л3.4	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
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	значение бактерий в природе и жизни человека		
Э2	основные свойства живого организма		
Э3	клеточная теория, прокариоты и эукариоты		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.3	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.4	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
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		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс		
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант		

6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/

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 дисциплины);
•подготовка к лабораторным занятиям;
•выполнение домашних 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, лабораторных занятиях, а также 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 заданий. 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 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.
Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории.
3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля
В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная 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 экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных 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.
5. Интерактиввные формы: лекция-беседа. 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
"15" 06 2020 г.

Микробиология

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 35.03.07_Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства_З_2021.plx
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 22
самостоятельная работа 149
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	14	14	14	14
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

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

Рецензент(ы):

к.б.н., доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии, Дабах Елена Валентиновна

_____

Рабочая программа дисциплины

Микробиология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017г. №669)

составлена на основании Учебного плана:

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

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 представлений и необходимых теоретических знаний о роли микроорганизмов в природе, сельскохозяйственном и промышленном производстве; об использовании микробиологических процессов в промышленной биотехнологии; Изучение основных групп микроорганизмов, используемых для производства продуктов питания, кормовых и пищевых добавок, микробиологических средств защиты растений, ознакомиться с циклами микробиологических производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученного при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Ботаника
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы
2.2.2	Безопасность с.х. сырья и продовольствия
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции
2.2.5	Производственная санитария и гигиена

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ОПК-1.2	Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ОПК-1.1	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

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	Предмет, задачи, методы микробиологии. Роль микроорганизмов в природе и практической деятельности людей. История развития микробиологии. Задачи микробиологии в биотехнологии, сельском хозяйстве, медицине, пищевой промышленности. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Разнообразие мира микробов. Клеточные и доклеточные формы жизни. Основные группы микроорганизмов: прионы, акариоты, прокариоты, эукариоты. Отличительные особенности доклеточных, клеточных доядерных и ядерных микроорганизмов. Особенности жизнедеятельности вирусов и фагов. Микроорганизмы продуценты (микроскопические водоросли), микроорганизмы - консументы (простейшие) и микроорганизмы – редуценты (бактерии и грибы) /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

1.3	Особенности строения бактериальной клетки. Подсистемы внутреннего строения клетки прокариот: геном, аппарат биосинтеза белка, цитоплазма, мембранные структуры. Морфология бактерий. Особые бактериальные структуры: эндоспоры, экзоспоры, цисты, гетероцисты, бактероиды. Их функции /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Генетика бактерий. Трансформация, трансдукция, конъюгация как метод получения ГМО. Типы взаимоотношений микроорганизмов друг с другом. Симбиотические – метабиоз, протокооперация, комменсализм, мутуализм. Роль в природе и практике. Антагонистические - антагонизм, паразитизм, хищничество. Использование на практике. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Лабораторные работы						
2.1	Количественный учёт микроорганизмов в окружающей среде. Стерилизация, пастеризация, дезинфекция. Методы. Режим использования в сельском хозяйстве, медицине, быту. Питательные среды, применяемые в микробиологии: состав, происхождение, элективность. Микрофлора воды и воздуха. Количественный учет микроорганизмов в воде и воздухе (постановка опыта) /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Количественный учёт микроорганизмов в окружающей среде. Окончание работы по количественному учёту микроорганизмов в воде и воздухе. Санитарные требования к микробиологической чистоте питьевой воды и атмосферного воздуха. Выделение бактерий в чистую культуру. Определение бактерий. Морфологические признаки колоний. Приготовление мазка. Простая окраска микробов. Работа с иммерсией. Морфология бактерий /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	2	
2.3	Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе. Маслянокислое брожение (окончание опытов). Качественные реакции на масляную кислоту. Характеристика бактерий рода Clostridium. Характеристика пектиноразлагающих бактерий. Маслянокислое брожение (окончание опытов). Качественные реакции на масляную кислоту. Характеристика бактерий рода Clostridium. Характеристика пектиноразлагающих бактерий /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	2	

2.4	Цикл азота. Выделение клубеньковых бактерий в чистую культуру (постановка опыта). Постановка накопительных культур свободноживущих азотфиксаторов /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Разнообразие мира микробов /Ср/	2	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Влияние внешних факторов на развитие микроорганизмов /Ср/	2	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	Процессы нитрификации и нитрифицирующие бактерии. Хемосинтез. Денитрификации (нитратное дыхание). Микробиологические основы введения ПДК по нитратам. /Ср/	2	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.4	Биологическая фиксация атмосферного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Глобальное значение. Генетические основы и химизм процесса азотфиксации. Основные группы азотфиксирующих микроорганизмов. Бактериальные удобрения /Ср/	2	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.5	Метаболизм бактерий. Особенности процессов биосинтеза и катаболизма /Ср/	2	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.6	Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе. Основные этапы цикла азота: аммонификация, нитрификация, азотфиксация, денитрификация. Разложение белковых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Процессы минерализации при хранении сельскохозяйственной продукции. Гнилостные микробы. /Ср/	2	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

3.7	Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота в природе. /Ср/	2	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.8	Использование микробного паразитизма для защиты растений от вредителей. Характеристика биопрепаратов и изучение микроорганизмов Bacillus thuringiensis, используемых для защиты растений от вредителей. /Ср/	2	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.9	Подготовка к экзамену /Ср/	2	45	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Промежуточная аттестация						
4.1	Экзамен /Экзамен/	2	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.9 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	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

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Сидоренко О.Д., Борисенко Е.Г., Ванькова А.А., Войно Л.И.	Микробиология:: Учебник для агротехнологов	М.:ИНФРА, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Ленгелер Й., Древс Г., Шлегель Г.	Современная микробиология. Прокариоты: в 2-х томах. Т. 2. : Учебное издание	М.:Мир, 2005
Л2.2	Ленгелер Й., Древс Г., Шлегель Г.	Современная микробиология Прокариоты: В 2-х томах. Т. 1: Учебное издание	М.:Мир, 2005
Л2.3	Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрем Дж.	Мир микробов Т. 1: Книга	М.: Мир, 1987
Л2.4	Шлегель Г	Общая микробиология: [Учебник]	М.: Мир, 1988

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.5	Хуилт Дж.	Определитель бактерий Берджи: определитель	М.: Мир, 1997
Л2.6	Нетрусов А.И., Котова И.Б.	Общая микробиология: Учебник для вузов	М.: Академия, 2007
Л2.7	Бабьева И.П., Зенова Г.М.	Биология почв: Учебник для вузов	М.: Изд-во МГУ, 2005
Л2.8	Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И.	Практикум по микробиологии.: Учебное пособие для вузов	М.:Дрофа, 2004
Л2.9	Громов, Б. В., Павленко, Г. В.	Экология бактерий: учеб. пособие для студентов ун-тов, обучающихся по специальности "Микробиология"	Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1989
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся по направлениям 35.03.04 «Агрономия» и 35.04.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», по курсам «Микробиология», «Микробные технологии на перерабатывающих предприятиях» Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л3.2	Домрачева Л.И.	Методические указания к выполнению лабораторных занятий по сельскохозяйственной микробиологии	Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2013
Л3.3	Домрачева Л.И.	Краткий словарь микробиологических терминов	, 2013
Л3.4	Домрачева Л.И.	Методические указания к изучению курса микробиологии для студентов агрономического факультета	, 2013
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Бактерии		
Э2	Бактерии		
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		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс		
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2		
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/		

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 дисциплины);

•подготовка к лабораторным занятиям;
•выполнение домашних 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, лабораторных занятиях, а также 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 заданий. 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 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.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная 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 экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных 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.

5. Интерактивные формы: лекция-беседа. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Микробиология

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства"
Квалификация выпускника бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Микробиология» 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 экзамена.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции(уровень бакалавриата). Утвержден приказом Минобрнауки России от 17.07.2017г. №669;
- Основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
- 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

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ОПК-1	Химия неорганическая и аналитическая Математика и математическая статистика Информатика Физика Введение в профессиональную деятельность Генетика растений и животных Ботаника Зоология Ознакомительная практика	Химия органическая, физическая и коллоидная Микробиология Сельскохозяйственная экология Биохимия сельскохозяйственных растений Биохимия молока и мяса Физиология и биохимия растений Почвоведение с основами агрохимии Земледелие Фитопатология и энтомология Морфология и физиология с.х. животных Технологическая практика Технологическая практика Научно-исследовательская работа	Цифровые технологии в АПК Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, 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**
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции ОПК-1.2 Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету по дисциплине

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Микробиология» применяется аналитическая четырехбалльная 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 вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, Задолженность отсутствует	Активная, Задолженность отсутствует

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

Вопросы для подготовки к экзамену
Микробиология

1. Предмет, задачи, методы микробиологии
2. Методы посева микроорганизмов на плотные питательные среды. Получение накопительных культур. Контроль чистоты посевов.
3. Азотфиксация как автотрофный способ питания бактерий по азоту.
4. Разнообразие источников C, N, S, P и других элементов питания для микроорганизмов.
5. Силосование кормов. Микробиологические процессы, происходящие при силосовании. Характеристика качества силоса.
6. Питательные среды, применяемые для культивирования микроорганизмов. Состав, состояние, классификация.
7. Строение бактериальной клетки.
8. Классификация ферментов бактерий.
9. Практическое использование эпифитных микроорганизмов: дрожжей, молочнокислых и маслянокислых бактерий
10. Влияние кислотности среды на развитие микроорганизмов. Критические значения pH в жизнедеятельности микроорганизмов
11. Вирусы. Особенности строения и размножения
12. Физические методы стерилизации. Режим. Использование
13. Сравнительная характеристика грамположительных и грамотрицательных бактерий
14. Характер взаимоотношений между микроорганизмами. Практическое использование. Регулирование жизнедеятельности микроорганизмов при производстве и переработке с.-х. продукции.
15. Типы симбиотических отношений: метабиоз, протокооперация. Практическое использование
16. Эндо- и экзоферменты. Конституционные и индуцированные ферменты. Роль ферментов в жизни микробной клетки
17. Пастеризация и дезинфекция как методы стерилизации.
18. Типы симбиотических отношений: комменсализм. Роль эпифитной и ризосферной микрофлоры в жизни растений.
19. Вред, наносимый микромицетами.
20. Выделение бактерий в чистую культуру. Этапы работы.
21. Мутуализм как тип симбиотических отношений. Примеры. Значение.
22. Молочнокислое брожение. Химизм процесса. Характеристика
23. молочнокислых бактерий. Практическое значение.
24. Этапы развития микробиологии.
25. Разнообразие мира микробов: акариоты, прионы, прокариоты, эукариоты.
26. Хемосинтез. Группы хемосинтезирующих бактерий.
27. Отношение микроорганизмов к O2. Аэробы и анаэробы (облигатные и факультативные).
28. Антагонизм. Его формы. Практическое значение.
29. Количественный учет микроорганизмов в воздухе. Особенности микрофлоры воздуха.
30. Экологические группы грибов.
31. Паразитизм у микроорганизмов. Группы микробов – паразитов. Польза и вред для человека.
32. Краткая характеристика эукариотных микроорганизмов. Типы и способы питания.
33. Морфологические признаки колоний. Значение данных признаков при определении бактерий.
34. Особые клетки бактерий: эндоспоры, цисты, экзоспоры, гормогонии, гетероцисты, бактероиды.
35. Брожение пектиновых веществ. Использование в практике первичной обработки лубоволокнистых растений. Химизм процесса. Характеристика возбудителей.
36. Генетика бактерий.
37. Методы учета микроорганизмов в окружающей среде.
38. Метаболизм бактерий: катаболизм, анаболизм. Краткая характеристика процессов.
39. Влияние температуры на развитие микроорганизмов. Критические температурные точки в жизнедеятельности микроорганизмов. Способы тепловой стерилизации
40. Эпифитная микрофлора. Количественный учет эпифитной микрофлоры. Значение в жизни растений.
41. Особенности бактериального фотосинтеза. Группы фотосинтезирующих бактерий.
42. Антимикробные вещества. Их природа, специфичность и механизм действия. Химиотерапевтические препараты, консервирующие и стерилизующие средства мутагены.
43. Прионы, НПБ, ИПБ.
44. Методы выделения микроорганизмов из окружающей среды.

45. Типы питания бактерий: фотолитоавтотрофный, фотолитогетеротрофный, хемолитоавтотрофный, хемоорганогетеротрофный.
46. Систематика бактерий: классификация, номенклатура, идентификация.
47. Грибы – особое царство природы. Отличительные особенности микромицетов.
48. Особенности анатомии и физиологии прокариот.
49. Морфология бактерий.
50. Полезные микромицеты.
51. Способы получения энергии (дыхание, анаэробное дыхание, брожение).
52. Способ получения энергии у бактерий (фотосинтез, хемосинтез).
53. Строение клеточной стенки у бактерий.
54. Общие признаки про- и эукариотных организмов.
55. Вирусные болезни растений, животных, человека. Интерферон.
56. Химические методы стерилизации. Антисептики. Механизм действия на микробную клетку.
57. Спиртовое брожение. Химизм, возбудители. Практическое использование.
58. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Диапазон толерантности микроорганизмов по отношению к факторам внешней среды.
59. Мазок. Простая окраска микробов.
60. Краткая характеристика эукариотных микроорганизмов (водоросли, грибы, простейшие).
61. Химический состав бактериальной клетки
62. Осмотическое давление клетки у разных микроорганизмов и их отношение к различным уровням влажности среды.
63. Трансформация, трансдукция, конъюгация как способы передачи наследственной информации у прокариот.
64. Анатомо-физиологические особенности прокариотной клетки: эндоспоры, экзоспоры, цисты, гетероцисты, бактероиды
65. Количественный учѐт микроорганизмов в почве. Факторы, влияющие на этот показатель.
66. Краткая характеристика эукариотных микроорганизмов: водорослей и цианобактерий.
67. Отличительные особенности про- и эукариотных микроорганизмов.
68. Краткая характеристика грибов, используемых в биотехнологии
69. Бактериофаги. Строение. Цикл развития. Практическое использование.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный агротехнологический университет»
Кафедра биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Билет №1

1. Предмет, задачи, методы микробиологии.
2. Этапы развития микробиологии.
3. Грибы – особое царство природы. Отличительные особенности микромицетов.

Заведующий кафедрой Ю.Н. Зыкова

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 «Микробиология»проводится в форме экзамена.

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

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении теоретической части экзамена проводится путем устного опроса:

1. обучающемуся предлагается пакет экзаменационных билетов, которые составлены с учетом вопросов, относящихся к низкому, базовому и продвинутому уровням подготовки;
2. 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 источникиуказанные в разделе «Содержание» РПД.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Микробиология

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства"
Квалификация выпускника бакалавр

1. ***Описание назначения и состава фонда оценочных средств***

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

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

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

.

3. ***Банк оценочных средств***

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

Код и наименование формируемых компетенций	***Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции***	***Критерии оценивания***	***Наименование контролируем ых разделов и тем***	***Наименовани е оценочного средства промежуточн ой аттестации***
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональн ой деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационн ых технологий	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственно й продукции ОПК-1.2 Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональн ых дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения	Полнота знаний контролируе мого материала Логичность, обоснованно сть, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к экзамену по дисциплине

	сельскохозяйственной продукции ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции			

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Факультет агрономический
Кафедра биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Тестовые задания

по дисциплине«Микробиология»

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

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.

Тестовые задания

Материалы тестовых заданий

С ВЫБОРОМ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

Инструкция «обведите кружком номер правильного ответа»

1. Единица измерения размеров бактериальной клетки:
   1) нанометр;
   2) микрометр;
   3) миллиметр.
2. Бактерии относятся:
   1) к прокариотам;
   2) к эукариотам;
   3) к неклеточным формам жизни.

3. Клеточная стенка у микроскопических грибов состоит из:
   1) целлюлозы;
   2) пектина;
   3) хитина..
4. Функция спор бактерий:
   1) размножение;
   2) распространение;
   3) перенесение неблагоприятных условий.
5. К азотфиксации способны:
   1) растения;
   2) бактерии;
   3) грибы.
6. Бактерии - действующее начала биопрепарата «Нитрагин»:
   1) азотобактер;
   2) клостридии;
   3) клубеньковые бактерии.
7. Выход энергии при нитратном дыхании:
   1) больше, чем при брожении;
   2) меньше, чем при брожении;
   3) как при брожении.
8. Тип брожения при силосовании:
   1) маслянокислое;
   2) молочнокислое;
   3) спиртовое.
9. Пример мутуалистического сожительства:
   1) клубеньки на корнях бобовых;
   2) ризосферная микрофлора;
   3) эпифитная микрофлора.
10. Микробиологическая защита растений от инфекций основана на:
    1) паразитизме;
    2) антагонизме;
    3) хищничестве.
11. Пектиновое брожение используют для:
    1) обработки лубоволокнистых растений;
    2) получения сахара;
    3) силосования.
12. Хемосинтез у бактерий открыл:
    1) Пастер;
    2) Кох;
    3) Виноградский.
13. К аммонифицирующим бактериям относятся:
    1) лактобактерии;
    2) бациллы;
    3) азотобактер.
14. Источник углерода, используемый нитрификаторами:
    1) глюкоза;
    2) целлюлоза;
    3) углекислый газ.
15. Источник азота для азотфиксации:
    1) молекулярный азот;
    2) аминокислоты;
    3) нитраты.

<u>ОТКРЫТАЯ ФОРМА</u>

Инструкция «дополнить»

1. Микроорганизмы, не имеющие оформленного ядра, называются …
2. Шаровидные бактерии в виде виноградной грозди называются …
3. Функции плазмид – это …

4. Фермент нитрогеназа катализирует процесс …
5. Дрожжи – это …
6. В состав эпифитной микрофлоры входят следующие группы микроорганизмов …
7. Этапами цикла азота являются …
8. Аноксигенный фотосинтез отличается от оксигенного…
9. При гомоферментативном молочнокислом брожении конечным продуктом является …
10. В первую фазу нитрификации происходит …
11. Размеры азотфиксации у бобовых колеблются …
12. Препарат «Триходермин» предназначен для …
13. Бактериальное удобрение «Фосфоробактерин» используют для …
14. В аэробных условиях целлюлозу разлагают …
15. Биогаз образуется в результате…

На задания открытая форма - дополнить:
1. Прокариоты.
2. Стафилококки.
3. Кодирование определенных генетических признаков.
4. Азотфиксации.
5. Немицелиальные грибы.
6. Аммонификаторы, лактобактерии, грибы, бациллы.
7. Азотфиксация, аммонификация, нитрификация, денитрификация.
8. Донорами водорода.
9. Молочная кислота.
10. Окисление аммиака до нитритов.
11. От 30 до 400 кг/га.
12. Для защиты растений от болезней.
13. Улучшения фосфорного питания растений.
14. Бактерии и грибы.
15. Метанового брожения.

С ВЫБОРОМ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА
Инструкция «обведите кружком номер правильного ответа»
1. Брожение открыто
   1) Пастером;
   2) Мечниковым;
   3) Виноградским.
2. Дрожжи по отношению к кислороду:
   1) аэробы;
   2) факультативные анаэробы;
   3) строгие анаэробы.
3. Конечные продукты при нитрификации:
   1) аммиак;
   2) нитраты;
   3) аминокислоты.
4. При силосовании происходит:
   1) гниение;
   2) маслянокислое брожение;
   3) молочнокислое брожение.
5. Процесс аммонификации при компостировании проводят:
   1) гнилостные бактерии;
   2) дрожжи;
   3) водоросли.

6. Денитрификация происходит
   1) в аэробных условиях;
   2) в анаэробных условиях;
   3) в любых условиях.
7. Актиномицеты - это:
   1) грибы;
   2) водоросли;
   3) бактерии.
8. Лучшими удобрительными свойствами обладает навоз:
   1) свежий;
   2) полупревший;
   3) сыпец.
9. Для сохранения сельскохозяйственной продукции используют биопрепараты, содержащие культуры микробов:
   1) антагонистов;
   2) маслянокислых бактерий;
   3) азотфиксирующих бактерий.
10. Препарат «Битоксибациллин» используют для:
   1) мобилизации фосфора в почве;
   2) защиты растений от вредителей;
   3) защиты растений от болезней.
11. К процессу азотфиксации способны:
   1) грибы;
   2) водоросли;
   3) бактерии.
12. Силосование происходит за счѐт:
   1) эпифитной микрофлоры;
   2) ризосферной микрофлоры;
   3) почвенной микрофлоры;
13. Микроорганизмы, ведущие процесс минерализации выделяют ферменты:
   1) нитрогеназы;
   2) гидролазы;
   3) каталазы.
14. При сушке сена:
   1) микробы погибают;
   2) переходят в неактивное состояние;
   3) продолжают размножаться.
14. В препарате «Нитрагин» содержатся:
   1) клубеньковые бактерии;
   2) азотобактерии;
   3) бациллы.

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Микробиология» 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 экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, указанные в разделе «Содержание» РПД.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МИКРОБИОЛОГИЯ»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	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
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
	А211 Лаборатория ботаники Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 43 микроскопа
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 Лаборатория физиологии растений 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	Б 202 Библиотека, читальный зал Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель.

	Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечениеБ308 Лаборатория начертательной геометрии и инженерной графики.

Приложение 4

Перечень

периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Микробиология»

Наименование	Наличие доступа
04. Биология. Сводный том :реф. журн. Раздел 04Б. Вирусология. Микробиология. 04Б2. Микробиология общая / учредители : Рос. акад. наук, ВИНИТИ ; [редкол.: Р. В. Петров (гл. ред.) и др.]. - 2015, № 1-12; 2016, № 1-. - ISSN 0201-5226. - Ежемес. журн.	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
04. Биология. Сводный том :реф. журн. Раздел 04В. Ботаника. 04В2. Ботаника (Водоросли. Грибы. Лишайники) / учредители : Рос. акад. наук, ВИНИТИ ; [редкол.: Р. В. Петров (гл. ред.) и др.]. - 1992, № 1-12; 1993, № 2-12; 2006, № 1-12; 2007, № 1-12; 2008, № 1-12; 2009, № 1-12; 2010, № 1-12; 2011, № 1-12; 2012, № 1-12; 2013, № 1-12; 2014, № 1-12; 2015, № 1-12; 2016, №. - ISSN 0869-4044. - Ежемес. журн.	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Журнал общей биологии : журн. / учредитель Рос. акад. наук ; [редкол.: Е. А. Криксунов (гл. ред.) и др.]. - 1972, № 4; 1977, № 1; 1985, № 4; 2011, № 1-6; 2012, № 1-6; 2013, № 1-6; 2014, № 1-6; 2015, № 1-6 (8 г. к.). - ISSN 0044-4596. - Двухмес. - Журн. за 1972 г., 1977 г., 1985 г. см в справ.-библиогр. отделе, остальные в чит. зале - В 2016 г. журн. не выписывается.	Читальный зал библиотеки 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.]. - 2008, № 1-12; 2009, № 1-12; 2010, № 1-12; 2011, № 1-2, 7/8, 9/10, 11/12; 2012, № 1-6; 2013, № 1-6; 2014, № 1-6; 2015, № 1-6, 2016, № 1-3. (9 г. к.). - ISSN 0370-8799. - См. журн. за последние пять лет в чит. зале, остальные - в книгохранении. - С июля 2016 г. журн. не выписывается.	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ