# 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.

### Микробиология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Учебный план Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства"

Квалификация бакалавр

 Форма обучения
 очная

 Общая трудоемкость
 5 ЗЕТ

 Часов по учебному плану
 180
 Виды контроля в семестрах:

 в том числе:
 экзамены 3

 аудиторные занятия
 122

 самостоятельная работа
 31

 часов на контроль
 27

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1	1.2)	3 (2	2.1)	Ит	ого
Недель	18		17			
Вид занятий	УП	РΠ	УП	РΠ	УП	РΠ
Лекции	18	18	34	34	52	52
Лабораторные	36	36	34	34	70	70
В том числе инт.			16	16	16	16
Итого ауд.	54	54	68	68	122	122
Контактная работа	54	54	68	68	122	122
Сам. работа	18	18	13	13	31	31
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):						
Э.б.н., профессор  , Домрачева Людмила Ивановна						
Рецензент(ы):						
к.б.н., доцент, Трефилова Людмила Васильевна						
Рабочая программа дисциплины						
Микробиология						
разработана в соответствии с ФГОС:						
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подгот сельскохозяйственной продукции (приказ Минобрнаук	товки 35.03.07 Технология производства и переработки и России от 17.07.2017 г. № 669)					
составлена на основании Учебного плана:						
Направление подготовки 35.03.07 Технология производ Направленность (профиль) программы бакалавриат растениеводства и животноводства"	дства и переработки сельскохозяйственной продукции га "Технология производства и переработки продукции					
одобренного и утвержденного Ученым советом универ	ситета от 18.04.2023 протокол № 5.					
Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрег	на учебно-методической комиссией					
агрономического факультета	Протокол № от "18"апреля 2023 г.					
Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрен	на на заседании кафедры					
биологии растений, селекции и семеноводства, микроб	иологии					
Протокол № от "18" апреля 2023 г.						
Зав. кафедройк.б.н	и., 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 семено	водства, микробиологии			
Протокол от ""	_ 2024 г. №			
Зав. кафедрой	_			
Визирова	ние РПД для исполнения в очередном учебном году			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж,	дена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры			
биологии растений, селекции и семено	водства, микробиологии			
Протокол от ""	_ 2025 г. №			
Зав. кафедрой	_			
Визирова	ние РПД для исполнения в очередном учебном году			
	ние РПД для исполнения в очередном учебном году  дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры			
	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж,	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, биологии растений, селекции и семено	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии _ 2026 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, <b>биологии растений, селекции и семено</b> . Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии _ 2026 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, <b>биологии растений, селекции и семено</b> . Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии _ 2026 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, <b>биологии растений, селекции и семено</b> Протокол от ""  Зав. кафедрой	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии _ 2026 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, <b>биологии растений, селекции и семено</b> Протокол от ""  Зав. кафедрой  Визирова	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии _ 2026 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, <b>биологии растений, селекции и семено</b> Протокол от ""  Зав. кафедрой  Визирова	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии  _ 2026 г. №  —   —   —   —   —   —   —   —   —			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, биологии растений, селекции и семено. Протокол от ""  Зав. кафедрой  Визирова  Рабочая программа пересмотрена, обсуж,	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии  _ 2026 г. №  пние РПД для исполнения в очередном учебном году дена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, биологии растений, селекции и семено Протокол от ""  Зав. кафедрой  Визирова  Рабочая программа пересмотрена, обсуж, биологии растений, селекции и семено	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии  _ 2026 г. №			

### 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 СТРУКТУР	Е ОПОП				
Цикл	(раздел) ОПОП: Б1.О					
	<b>МПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛІ</b>	TATE OCBO	рения (	лисни	плины	
	(МОДУЛЯ)					
ОПК-1						
ОП	К-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для реш производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукц		ых задач	в області	I	
ОП	К-1.2 Демонстрирует знание основных законов математических, естественог дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области произ сельскохозяйственной продукции				х	
ОП	К-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решени переработки и хранения сельскохозяйственной продукции			ги произв	одства,	
	4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИІ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание	
	Раздел 1. Лекции					
1.1	Предмет, задачи, методы микробиологии. Роль микроорганизмов природе и практической деятельности людей. История развити микробиологии. Задачи микробиологии в биотехнологии, сельско хозяйстве, медицине, пищевой промышленности. /Лек/	R M	2	0		
1.2	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/					
1.3						
1.4	Генетика бактерий. Трансформация, трансдукция, конъюгация ка метод получения ГМО. /Лек/	к 2	4	0		
1.5	Типы взаимоотношений микроорганизмов друг с другом. 2 4 0 Симбиотические — метабиоз, протокооперация, комменсализм, мутуализм. Роль в природе и практике. Антагонистические - антагонизм, паразитизм, хищничество. Использование на практике. /Лек/					
1.6						
1.7	Метаболизм бактерий. Питание микроорганизмов и биосинтез. 3 4 2 Энергетические процессы (катаболизм). Способы получения энергии бактериями: фотосинтез, хемосинтез, дыхание, анаэробное дыхание, брожение. /Лек/					
1.8	Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе. Этапы цикла азота. Генетическая связь дыхания, брожения анаэробного дыхания. /Лек/	3	4	2		

1.9	Типы брожений: молочнокислое, спиртовое, маслянокислое. Химизм, возбудители, значение, использование в практике. Брожение	3	2	0	
	целлюлозы и пектиновых веществ. Микробы-бродилыщики. /Лек/				
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	4	2	
			+ -		
1.11	Процессы нитрификации и нитрифицирующие бактерии. Хемосинтез. Денитрификации (нитратное дыхание). Микробиологические основы введения ПДК по нитратам. /Лек/	3	2	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	0	
1.13	Микроорганизмы и растение. Роль эпифитной микрофлоры в жизни растений и в процессе хранения сельскохозяйственной продукции. Количественный учёт эпифитной микрофлоры. /Лек/	3	2	0	
1.14	Микроорганизмы и растений. Положительная и отрицательная роль ризосферной микрофлоры в жизни растений /Лек/	3	2	0	
1.15	Микроорганизмы и растение. Инфекция и иммунитет растений. Основные группы фитопатогенных микроорганизмов. Меры профилактики и борьбы с болезнями растений /Лек/	3	2	0	
1.16	Микробиология почвы. Принципы функционирования . Функциональные группы микроорганизмов: гидролитики, копиотрофы, олиготрофы, автотрофы. Факторы среды, определяющие развитие микробных ценозов почвы /Лек/	3	2	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	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	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	8	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	8	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/	2	8	0	

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/	2	8	0	
2.5	Цикл азота. Выделение клубеньковых бактерий в чистую культуру (постановка опыта). Постановка накопительных культур свободноживущих азотфиксаторов /Лаб/	2	4	0	
2.6	Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе. Морфология и физиология свободноживущих и симбиотических азотфиксаторов. Бактериальные удобрения: нитрагин, азотобактерин, агроциан /Лаб/	3	8	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	8	2	
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	10	3	
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	8	3	
	Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Разнообразие мира микробов /Ср/	2	6	0	
3.2	Влияние внешних факторов на развитие микроорганизмов /Ср/	2	6	0	
3.3	Метаболизм бактерий. Особенности процессов биосинтеза и катаболизма /Cp/	2	6	0	
3.4	Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота в природе. /Cp/	3	5	0	
3.5	Подготовка к экзамену /Ср/	3	8	0	
	Раздел 4. Экзамен				
4.1	Экзамен /Экзамен/	3	27	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 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://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017	
Л.2	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Микробиология: учебно-метод. пособие для обучающихся по направлениям 35.03.04 «Агрономия» и 35.04.07 «Технология пр-ва и перераб. сх. продукции», по курсам «Микробиология», «Микроб. технологии на перерабатывающих предприятиях» Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,			
Л.3	Нетрусов А. И.,	Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов	Москва:			
	Котова И. Б.	Режим доступа: https://urait.ru/bcode/510995	Юрайт, 2023			
	Емцев В. Т.,	Микробиология: учебник для вузов	Москва:			
l	Мишустин Е. Н.	Режим доступа: https://urait.ru/bcode/510779	Юрайт, 2023			
Л.5	Емцев В. Т.,	Сельскохозяйственная микробиология: учебник для вузов	Москва:			
	Мишустин Е. Н.	Режим доступа: https://urait.ru/bcode/513921	Юрайт, 2023			
21	-	ень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
	* *	рироде и жизни человека				
Э2	основные свойства жив	•				
Э3	клеточная теория, прок	* *				
		6.3. Перечень информационных технологий				
		6.3.1 Перечень программного обеспечения				
	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					
6.3.1.8	Adobe Reader XI 11/0/0	09				
6.3.1.9	Консультант Плюс					
6.3.1.1	Гарант Аэро					
	6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных					
6.3.2.1	Справочно-правовая с	истема «Консультант Плюс»				
6.3.2.2		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
6.3.2.3	1 1					
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 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.

# 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.

### Микробиология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Учебный план Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства"

Квалификация бакалавр

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 5 ЗЕТ

 Часов по учебному плану
 180
 Виды контроля на курсах:

 в том числе:
 экзамены 2

 аудиторные занятия
 22

 самостоятельная работа
 149

 часов на контроль
 9

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1	2		Итого	
Вид занятий	УП	РΠ	111010		
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, Домрачева Людмила И	вановна
Рецензент(ы): к.б.н., доцент, Трефилова Людмила Васил	agua
к.о.н., ооцент, трефилова Люомила Васил	
Рабочая программа дисциплины	
Микробиология	
разработана в соответствии с ФГОС:	
	ению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработкі Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 669)
составлена на основании Учебного плана: Направление подготовки 35.03.07 Техноло Направленность (профиль) программы растениеводства и животноводства"	гия производства и переработки сельскохозяйственной продукции бакалавриата "Технология производства и переработки продукции
одобренного и утвержденного Ученым со	ветом университета от 18.04.2023 протокол № 5.
Рабочая программа дисциплины рассмотр	ена и одобрена учебно-методической комиссией
агрономического факультета	Протокол № от "18"апреля 2023 г.
Рабочая программа дисциплины рассмотр	ена и одобрена на заседании кафедры
биологии растений, селекции и семеновод	ства, 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 семено	водства, микробиологии			
Протокол от ""	_ 2024 г. №			
Зав. кафедрой	_			
Визирова	ние РПД для исполнения в очередном учебном году			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж,	дена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры			
биологии растений, селекции и семено	водства, микробиологии			
Протокол от ""	_ 2025 г. №			
Зав. кафедрой	_			
Визирова	ние РПД для исполнения в очередном учебном году			
	ние РПД для исполнения в очередном учебном году  дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры			
	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж,	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, биологии растений, селекции и семено	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии _ 2026 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, <b>биологии растений, селекции и семено</b> . Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии _ 2026 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, <b>биологии растений, селекции и семено</b> . Протокол от ""	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии _ 2026 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, <b>биологии растений, селекции и семено</b> Протокол от ""  Зав. кафедрой	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии _ 2026 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, <b>биологии растений, селекции и семено</b> Протокол от ""  Зав. кафедрой  Визирова	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии _ 2026 г. №			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, <b>биологии растений, селекции и семено</b> Протокол от ""  Зав. кафедрой  Визирова	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии  _ 2026 г. №  —   —   —   —   —   —   —   —   —			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, биологии растений, селекции и семено. Протокол от ""  Зав. кафедрой  Визирова  Рабочая программа пересмотрена, обсуж,	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии  _ 2026 г. №  пние РПД для исполнения в очередном учебном году дена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии			
Рабочая программа пересмотрена, обсуж, биологии растений, селекции и семено Протокол от ""  Зав. кафедрой  Визирова  Рабочая программа пересмотрена, обсуж, биологии растений, селекции и семено	дена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры водства, микробиологии  _ 2026 г. №			

### 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							
3. КО	МПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТ (МОДУЛЯ)	ATE OCBO	ЕНИЯ (	цисци	ПЛИНЫ		
ОПК-1	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;						
ОП	K-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решен производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции		ых задач	в области	I		
	К-1.2 Демонстрирует знание основных законов математических, естественона дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области произво сельскохозяйственной продукции	дства, перера	аботки и х	ранения			
ОП	<ul> <li>К-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении т переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</li> </ul>	иповых зада	ч в област	ги произв	одства,		
	4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЬ		R)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание		
1.1	Раздел 1. Лекции 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	1	0			
1.2	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						
1.3	грибы) /Лек/  1.3 Особенности строения бактериальной клетки. Подсистемы 2 1 0 внутреннего строения клетки прокариот: геном, аппарат биосинтеза белка, цитоплазма, мембранные структуры. Морфология бактерий. Особые бактериальные структуры: эндоспоры, экзоспоры, цисты, гетероцисты, бактероиды. Их функции /Лек/						
1.4	Генетика бактерий. Трансформация, трансдукция, конъюгация как метод получения ГМО. /Лек/	2	1	0			
1.5							
1.6	*						
1.7	1.7 Метаболизм бактерий. Питание микроорганизмов и биосинтез. 2 1 0 Энергетические процессы (катаболизм). Способы получения энергии бактериями: фотосинтез, хемосинтез, дыхание, анаэробное дыхание, брожение. /Лек/						
1.8	Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе. Этапы цикла азота. Генетическая связь дыхания, брожения и анаэробного дыхания. /Лек/	2	1	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	1	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	2	1	
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/	2	1	1	
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/	2	2	1	
2.5	Цикл азота. Выделение клубеньковых бактерий в чистую культуру (постановка опыта). Постановка накопительных культур свободноживущих азотфиксаторов /Лаб/	2	1	1	
2.6	Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе. Морфология и физиология свободноживущих и симбиотических азотфиксаторов. Бактериальные удобрения: нитрагин, азотобактерин, агроциан /Лаб/	2	2	0	
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/	2	2	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/	2	2	0	
2.9	Использование микробного паразитизма для защиты растений от вредителей. Характеристика биопрепаратов и изучение микроорганизмов Bacillus thuringiensis, используемых для защиты растений от вредителей. /Лаб/  Раздел 3. Самостоятельная работа	2	1	0	
3.1	Разнообразие мира микробов /Ср/	2	34	0	
3.1	Разноооразие мира микрооов /Ср/ Влияние внешних факторов на развитие микроорганизмов /Ср/	2	34	0	
3.3	Метаболизм бактерий. Особенности процессов биосинтеза и катаболизма /Ср/	2	34	0	
3.4	Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота в природе. /Cp/	2	34	0	
3.5	Подготовка к экзамену /Ср/	2	13	0	
4.4	Раздел 4. Экзамен				
4.1	Экзамен /Экзамен/	2	9	0	

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

		ЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (М 6.1. Рекомендуемая литература	
		6.1.	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Домрачева, Л. И.,	Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-метод, пособие для	Киров: Вят.
71.1	Трефилова, Л. В.	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://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	ГСХА, 2017
Л.2	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Микробиология: учебно-метод. пособие для обучающихся по направлениям 35.03.04 «Агрономия» и 35.04.07 «Технология пр-ва и перераб. сх. продукции», по курсам «Микробиология», «Микроб. технологии на перерабатывающих предприятиях» Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
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
	_	ень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1		рироде и жизни человека	
Э2	основные свойства жи	вого организма	
Э3	клеточная теория, пров	кариоты и эукариоты	
		6.3. Перечень информационных технологий	
		6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	AOL NL, Win Home I	па семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AC Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win uages Online Product Key License)	
6.3.1.2	Приложения Office (N OfficeStd 2016 RUS O	MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office LP NL Acdmc)	2013 OL NL, M
6.3.1.3	Free Commander 2009/	702b	
		spersky Endpoint Security	
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21	1/71/65	
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	
6.3.1.9	Консультант Плюс		
	Гарант Аэро		
0		ормационных справочных систем и современных профессиональных баз д	анных
6.3.2.1	<u> </u>	истема «Консультант Плюс»	
	Справочно-правовая с	<u> </u>	
	• •	за данных: Региональная база статистических данных «кировской области»	Режим доступа
6.3.2.4	*	база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ	Режим доступа

# 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

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.

### 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 формир	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
уемой компете нции	Начальный	Основной	Заключительный
ОПК-1	Химия неорганическая и аналитическая Математика и математическая статистика Физика Информатика Ботаника	Микробиология Сельскохозяйственная экология Цифровые технологии в АПК Введение в профессиональную деятельность Генетика растений и животных Биохимия сельскохозяйственных растений Биохимия молока и мяса	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	Ознакомительна я практика Технологическая	Физиология и биохимия растений Почвоведение с основами агрохимии	

практика	Земледелие	
	Фитопатология и энтомология	
	Зоология	
	Морфология и физиология с.х.	
	животных	
	Химия органическая, физическая и	
	коллоидная	
	Технологическая практика	
	Научно-исследовательская работа	

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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

ОПК-1.:	3
Примен	яет
информ	ационно-
коммун	икационные
техноло	ргии в
решени	и типовых
задач	в области
произво	
перераб	отки и
хранени	Я
сельско	хозяйственно
й проду	кции

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Микробиология» применяется аналитическая <u>четырехбалльная шкала оценивания:</u>

		Шкала оценивания				
	Критерии	неудовлетво	удовлетвори	vonomo	отпино	
No	оценивания	рительно	тельно	хорошо	отлично	
			Описание	показателя		
		Низкий	Представлен	Твердое	Высокий	
	Vnopaul venoaliug	уровень	ы знания	знание	уровень	
	Уровень усвоения обучающимся	усвоения	только	материала	усвоения	
	теоретических	материала.	основного		материала,	
	знаний и умение	Продемонст	материала,		продемонстр	
1	использовать их	рировано	но не		ировано	
	для решения	незнание	усвоены его		умение	
	профессиональны	значительно	деталей		тесно	
	х задач	й части			увязывать	
	х зада 1	программно			теорию с	
		го материала			практикой	
2	Правильность	Обучающий	Обучающий	Обучающий	Обучающий	
	решения	ся	ся	ся	ся свободно	
	практического	неуверенно,	испытывает	правильно	справляется	
	задания с	с большими	затруднения	применяет	с задачами,	
	использованием	затруднения	при	теоретическ	вопросами и	
	вычислительной	МИ	выполнении	ие	другими	
	техники и	выполняет	практически	положения	видами	
	современных	практически	х работ	при	применения	
	информационных	е работы		решении	знаний,	
	технологий			практически	причем не	
				х вопросов и	затрудняется	
				задач,	с ответом	
				владеет	при	

				необходимы	видоизменен
				МИ	ии заданий,
				навыками и	
				приемами их	
				выполнения	
3	Логичность,	Существенн	Неточности	Грамотное и	Исчерпываю
	обоснованность,	ые ошибки,	в ответах,	по существу	ще
	четкость ответа	нет ответов	недостаточн	изложение	последовате
	на вопросы	на	o	теоретическ	льно, четко
		дополнитель	правильные	ого	и логически
		ные	формулиров	материала,	стройно
		уточняющие	ки,	не допуская	излагается
		вопросы	нарушения	существенн	теоретическ
			логической	ых	ий материал
			последовате	неточностей	
			льности в	в ответе на	
			изложении	вопрос	
			программно		
			ГО		
			материала.		
4	Работа в течение	Имеются	Имеются	Активная,	Активная,
	семестра, наличие	многочислен	пропуски	Задолженно	Задолженно
	задолженности по	ные	занятий,	сть	сть
	текущему	пропуски	частичная	отсутствует	отсутствует
	контролю	занятий,	задолженнос		
	успеваемости.	задолженнос	ть по		
		ть по	текущему		
		текущему	контролю		
		контролю	знаний		
		знаний			

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

Вопросы для подготовки к экзамену по микробиологии

- 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 рН 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 О2. 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 учёт 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

Л.В. Трефилова

### Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний

- 1. Кто открыл микробы?
- 2. Типы брожения.
- 3. Аналог ядра у бактерий.
- Нуклеоид это...
- 5. Функции рибосом.
- 6. Роль жгутиков у бактерий.
- 7. Способ деления клеток у бактерий.
- 8. Количество хромосом у бактерий.
- 9. Подвижна или неподвижна цитоплазма бактерий.
- 10. Неклеточные формы жизни.
- 11. Компоненты вирусов.
- 12. Способ проникновения бактериофагов в клетку.
- 13.Кто открыл вирусы?
- 14. Вирусные болезни людей.
- 15. Бактериоз это.

- 16.Микозы это.
- 17. Микробы-эукариоты.
- 18. Главное отличие прокариотной и эукариотной клетки.
- 19. Функции плазмид.
- 20. Фотосинтезирующие бактерии.
- 21. Чем является азотфиксация для бактерий.
- 22. Сходство микроскопических грибов с растениями.
- 23. Сходство микроскопических грибов с животными.
- 24. Сходство микроскопических грибов с бактериями.
- 25.Стерилизация это.
- 26. Пастеризация это.
- 27. Дезинфекция это.
- 28. Антисептики это.
- 29. Антибиотики это.
- 30. Первый медицинский антибиотик.
- 31. Как называются мицелиальные бактерии.
- 32. Разница между грамотрицательными и грамположительными бактериями.
- 33. Бактерия тест-организм на санитарную чистоту воды.
- 34. Генетический аппарат бактерий.
- 35. Самая распространенная группа (отдел) микроскопических водорослей.
- 36. Как называются бактерии, вступающие в симбиоз с бобовыми растениями.
- 37. Функции спор у бактерий.
- 38.Клетки клубеньковых бактерий, в которых идет процесс азотфиксации.
- 39.Пигмент, окрашивающий клубеньки на корнях бобовых в розовый цвет.
- 40. Названия веществ, используемых для приготовления плотных питательных сред в микробиологии.
- 41. Самый надежный метод стерилизации.
- 42. Для чего применяется пастеризация продуктов.
- 43. Что такое вакцина?
- 44. Кто первый в мире начал делать прививки?
- 45. Для чего в практике используется молочнокислое брожение?
- 46. Возбудители молочнокислого брожения.
- 47. Возбудители спиртового брожения.
- 48. Возбудители маслянокислого брожения.
- 49. Конечные продукты молочнокислого брожения.
- 50. Как называется корм, полученный путем молочнокислого брожения.
- 51. Конечные продукты спиртового брожения.
- 52. Конечные продукты маслянокислого брожения.
- 53. Бифидобактерии это.
- 54. Где в норме обитают молочнокислые бактерии?
- 55. Бактерии-анаэробы.
- 56. Хемосинтез это

- 57. Вклад С. Н. Виноградского в микробиологии.
- 58.Как называется процесс микробиологического разложения белков с выделением аммиака?
- 59.В результате какого микробиологического процесса выделяется сероводород?
- 60. Название бактерий шаровидной формы.
- 61.Самая распространенная морфология бактериальной клетки.
- 62. Как называются бактерии извитой формы?
- 63. Примеры нитчатых бактерий.
- 64.За счет чего молочнокислые бактерии подавляют развитие гнилостных бактерий.
- 65.На каком типе отношений основано использование биопрепаратов против возбудителей болезней.
- 66. На каком типе отношений основано использование биопрепаратов против вредителей.
- 67. Основная роль бактерий в природе.
- 68. Примерная численность бактерий в 1 г почве.
- 69. Единица измерения размеров бактериальной клетки.
- 70. Клеточные формы жизни у микробов.
- 71. Каких органоидов нет в бактериальной клетке, а есть в эукариотной.
- 72.В чем сходна роль бактерий и грибов в природе.
- 73. Какие молочнокислые продукты получают в результате совместного молочнокислого и спиртового брожений.
- 74. Какой отдел низших растений образовался в результате симбиоза цианобактерий и микроскопических грибов.
- 75. Что такое пандемия.
- 76. Какие известны бактериальные удобрения.
- 77. Что такое специфичность клубеньковых бактерий.
- 78. Что такое вирулентность клубеньковых бактерий.
- 79. Что такое активность клубеньковых бактерий.
- 80. Мазок это.
- 81. Для чего окрашивают мазки.
- 82. Физические методы стерилизации.
- 83. Химические методы стерилизации.
- 84. Типы питания у бактерий.
- 85. Автотрофные типы питания у бактерий.
- 86. Как называется процесс микробиологического превращения аммиака в нитраты.
- 87. Четыре этапа микробиологического цикла азота.
- 88.Вред денитрификации в почве.
- 89.Польза денитрификации в воде.
- 90. Значение нитрификации в плодородии почвы.
- 91. Микробиологические процессы, протекающие при созревании навоза.
- 92.Микробы-хищники.
- 93. Природные процессы регулирования численности микробов.

- 94. Где живут микробы-комменсалы у растений.
- 95. Где живут микробы-комменсалы у человека.
- 96. Разделы микробиологии.
- 97. Биотехнология это
- 98.Перенос генетической информации с помощью бактериофагов называется
- 99. Главные продуценты антибиотиков.
- 100. Какие вещества получают на предприятиях биотехнологии с помощью микроорганизмов.

# 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 источники указанные в разделе «Содержание» РПД.

### 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» 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	Наименовани е контролируем ых разделов и тем	Наименован ие оценочного средства промежуточ ной аттестации
ОПК-1	ОПК-1.1	– Полнота	Раздел 4	Тестовые
Способен	Использует	знаний	рабочей	вопросы к
решать типовые	основные законы	контролируемо	программы	экзамену по
задачи	естественнонаучны	го материала	дисциплины	дисциплине
профессиональн	х дисциплин для	– Логично		
ой деятельности	решения	сть,		
на основе	стандартных задач в	обоснованность		
знаний	области	, четкость		
основных	производства,	ответа на		
законов	переработки и	вопросы		
математических	хранения			
и естественных	сельскохозяйственн			
наук с	ой продукции			
применением	ОПК-1.2			
информационно	Демонстрирует			
-	знание основных			
коммуникацион	законов			
ных технологий	математических,			
	естественонаучных			
	И			

общепрофессиональ	
ных дисциплин,	
необходимых для	
решения типовых	
задач в области	
производства,	
переработки и	
хранения	
сельскохозяйственн	
ой продукции	
ОПК-1.3	
Применяет	
информационно-	
коммуникационные	
технологии в	
решении типовых	
задач в области	
производства,	
переработки и	
хранения	
сельскохозяйственн	
ой продукции	

### **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.

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) Kox;
  - 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.

#### ОТКРЫТАЯ ФОРМА

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 ...
- 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;
  - 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 спсобны:
  - 1) грибы;
  - 2) водоросли;
  - 3) бактерии.
- 12. Силосование происходит за счёт:
  - 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 оценивани я	Показатели оценивания
n n	Обучающийся овладел элементами профессиональных
Зачтено	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.
	Обучающийся не овладел элементами профессиональных
Не зачтено	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.

## ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Микробиология»

Наименование	«ки юконоодину»
специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для	А-208 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев
проведения занятий лекционного	
типа	для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном.
Imia	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

Перечень периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине «Микробиология»

«Микробиология»			
Наименование	Наличие доступа		
04. Биология. Сводный том :реф. журн.	Читальный зал библиотеки		
Раздел 04Б. Вирусология. Микробиология.	ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ		
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.			
Микробиология: журн. общ., сх. и пром.	Читальный зал библиотеки		
микробиологии / учредители: Рос. акад. наук,	ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ		
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;			
$2009, N_{\underline{0}} 1-3; 2010, N_{\underline{0}} 1-6; 2011, N_{\underline{0}} 1, 3-6;$			
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			
справбиблиогр. отд., за последние 5 лет в			
чит. зале, остальные - в книгохранении.	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
04. Биология. Сводный том :реф. журн.	Читальный зал библиотеки		
Раздел 04В. Ботаника. 04В2. Ботаника	ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ		
(Водоросли. Грибы. Лишайники) / учредители			
: Рос. акад. наук, ВИНИТИ; [редкол.: Р. В. Поттор (ки под.) и из 1 1002 № 1 12: 1002			
Петров (гл. ред.) и др.] 1992, № 1-12; 1993, № 2-12; 2006, № 1-12; 2007, № 1-12; 2008, №			
1-12; 2009, $\mathbb{N}_{2}$ 1-12; 2010, $\mathbb{N}_{2}$ 1-12; 2011, $\mathbb{N}_{2}$ 1-12; 2012, $\mathbb{N}_{2}$ 1-12; 2013, $\mathbb{N}_{2}$ 1-12; 2014, $\mathbb{N}_{2}$ 1-12;			
2015, № 1-12; 2016, № ISSN 0869-4044			
Ежемес. журн.			
Журнал общей биологии : журн. /	Читальный зал библиотеки		
учредитель Рос. акад. наук ; [редкол.: Е. А.	ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ		
учредитель гос. акад. наук , [редкол Е. А. Криксунов (гл. ред.) и др.] 1972, № 4; 1977,	ALDO? DO DYICKUH I ALY		
$N_{\text{\tiny $0$}}$ 1; 1985, $N_{\text{\tiny $0$}}$ 4; 2011, $N_{\text{\tiny $0$}}$ 1-6; 2012, $N_{\text{\tiny $0$}}$ 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 справбиблиогр.			
отделе, остальные в чит. зале - В 2016 г.			
журн. не выписывается.			
mypii. ne ddilinedibaeten.			

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