

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.10.2024 12:48:54  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf079d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра инфекционных и инвазионных болезней

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой



Ю.В.Глазунов

«31 » мая 2024 г

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МИКРОБИОЛОГИЯ**

для направления подготовки  
35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение  
профиль  
«Агроэкологические технологии цифрового поля»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная

Тюмень, 2024

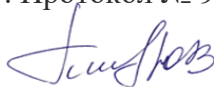
При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриат 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение, утвержденный Министерством образования и науки РФ от 26.07.2017 № 702

2) Учебный план основной образовательной программы 35.03.06 Агрехимия и агропочвоведение образовательная программа Агрехологические технологии цифрового поля одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от 31.05.2024 год Протокол № 14

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры инфекционных и инвазионных болезней от «31» мая 2024 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой



Ю.В. Глазунов

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024 г. Протокол № 08.

Председатель методической комиссии института



М.А.Часовщикова

**Разработчик:**

Козлова С.В., доцент, канд. биол. наук.

**Директор института:**



Коноплин М.А.



**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-9 опк-1 Оценивает по микробиологи-ческим показателям качества пищевых продуктов, предотвратить использование продуктов, содержащих возбудителей пищевых заболеваний и отравлений	<p><b>знать:</b> морфологию и физиологию микроорганизмов, влияние окружающей среды на их развитие.</p> <p><b>уметь:</b> приготовить микропрепараты, окрашивать их простыми и сложными методами; осуществлять посев микроорганизмов на питательные среды для получения чистых культур; идентифицировать выделенную культуру по морфологии, культуральным и физиолого-биохимическим признакам.</p> <p><b>владеть:</b> методами идентификации микроорганизмов; методами лабораторного исследования воды, почвы, зерна, воздуха, кормов.</p>

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения.

**3.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы).

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов ( 3 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма	
	всего часов	семестр
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	16	16
Семинарского типа	32	32
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	60	60
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	30
Самостоятельное изучение тем	4	4
Контрольные работы	-	-
Реферат	26	26
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>3</b>	<b>3</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Введение в микробиологию. Строение прокариот.	Разнообразие мира микробов. Строение прокариот (на примере строения бактерий). Современные методы исследования микрофлоры. Влияние физических факторов. Влияние химических факторов. Влияние биологических факторов. Питание микробов. Дыхание микробов. Изменчивость микробов.
2.	Микробиологические почвенные процессы превращения веществ и энергии.	Превращение соединений углерода микрофлорой в анаэробных и аэробных условиях. Процесс аммонификации. Нитрификация и денитрификация. Азотфиксация.
3.	Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов.	Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования. Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.
4.	Биологическая активность разных типов почв, методы определения	Понятие о микробных комплексах почвы. Особенности почвы как среды обитания

	состава почвенных микроорганизмов.	микроорганизмов. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии. Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования. Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.
--	------------------------------------	--

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в микробиологию. Строение прокариот.	4	8	14	26
2.	Микробиологические почвенные процессы превращения веществ и энергии.	4	8	14	26
3.	Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов.	4	8	16	28
4.	Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов.	4	8	16	28
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>108</b>

заочная форма обучения

### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	Иммерсионное микроскопирование. Изучение форм бактерий. Принципы классификации прокариот.	2	1
2.	1	Приготовление временных препаратов. Плесневые грибы. Дрожжи. Внутриклеточные включения дрожжей.	2	1
3.	1	Актиномицеты. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Антибиотики. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом диффузии в агар.	2	-
4.	1	Микробиологическая лаборатория: помещение, лаб. посуда, оборудование, питательные среды. Питательные среды.	2	-
5.	2	Техника микробиологического посева. Хранение микроорганизмов. Выделение чистой культуры микробов.	2	-
6.	2	Морфологические, культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов. Рост микроорганизмов на плотной и жидкой средах.	2	-
7.	2	Количественный учет микроорганизмов в воздухе, воде.	2	-
8.	2	Количественный учет микроорганизмов в почве, оборудовании, инвентаре.	2	-
9.	3	Показатели санитарной микробиологии. Индикация санитарно-показательных микроорганизмов на объектах окружающей среды.	2	-
10.	3	Возбудители спиртового и молочнокислого брожений: морфология, свойства, условия культивирования, значение. Приготовление постоянных препаратов.	2	-
11.	3	Возбудители маслянокислого брожения: морфология, свойства, условия культивирования, значение в природе и хозяйственной деятельности человека.	2	-
12.	3	Окраска бактерий по Граму, спор, капсул.	2	2
13.	4	Микроорганизмы, участвующие в круговороте соединений азота. Представители процессов гниения. Элективные среды.	2	1
14.	4	Возбудители процессов нитрификации и денитрификации: свойства, условия культивирования.	2	1
15.	4	Методы изучения почвенной микрофлоры.	2	2
16.	4	Микроорганизмы поверхности растений (эпифиты). Микориза.	2	-
<b>Итого:</b>			<b>32</b>	<b>8</b>

#### 4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	71	тестирование
Самостоятельное изучение тем	4		тестирование, собеседование
Контрольные работы	-	23	собеседование
Реферат	26	-	защита
<b>всего часов:</b>	<b>60</b>	<b>94</b>	

#### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Федотова, Н.Н. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Н. Федотова, В.А. Ёлкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 52 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102981>

2. Павлович, С.А. Микробиология с микробиологическими исследованиями [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : "Высшая школа", 2011. — 502 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65463>

#### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

##### Раздел №1

1. Действие физико-химических факторов на микроорганизмы;
2. Строение вирусов, роль бактериофагов в природе.

##### Раздел №2

1. Пути синтеза основных органических соединений и некоторых сложных веществ;
2. Регуляция метаболизма у микроорганизмов.

##### Раздел №3

1. Метаболизм серы, железа и фосфора;
2. Глобальные циклы основных биогенных элементов.

##### Раздел №4

1. Микрофлора поверхности растений;
2. Биокоррозия промышленных и бытовых объектов и материалов.

#### 5.4. Темы рефератов:

##### Раздел №1

1. Почва как среда обитания микроорганизмов.
2. Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений.

##### Раздел №2

1. Значимость двух космических процессов – фотосинтеза и минерализации микроорганизмами органических веществ.
2. Фотосинтез и хемосинтез.

##### Раздел №3

1. Процессы минерализации органических соединений и роль различных групп микроорганизмов.
2. Виды брожений, вызываемых клостридиями.
3. Микробная трансформация целлюлозы.
4. Азотфиксация свободноживущими бактериями. Ассоциативный симбиоз. Симбиотическая азотфиксация.



#### Раздел №4

1. Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии. Микробные ценозы различных типов почв.
2. Микориза растений и микоризация как прием повышения урожайности растений.
3. Методы консервирования сочных кормов.
4. Микроорганизмы как индикаторы типа почвы.
5. Микроорганизмы – индикаторы состояния окультуренности почв.
6. Корневые выделения растений как источник питания микроорганизмов
7. Влияние минеральных и органических удобрений на почвенную микрофлору.

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-9 опк-1 Оценивает по микробиологическим показателям качества пищевых продуктов, предотвратить использование продуктов, содержащих возбудителей пищевых заболеваний и отравлений	<b>знать:</b> морфологию и физиологию микроорганизмов, влияние окружающей среды на их развитие. <b>уметь:</b> приготовить микропрепараты, окрашивать их простыми и сложными методами; осуществлять посев микроорганизмов на питательные среды для получения чистых культур; идентифицировать выделенную культуру по морфологии, культуральным и физиолого-биохимическим признакам. <b>владеть:</b> методами идентификации микроорганизмов; методами лабораторного исследования воды, почвы, зерна, воздуха, кормов.

#### 6.2. Шкалы оценивания

##### Шкала оценивания зачета

Оценка	Описание
Зачет	Обучающийся продемонстрировал понимание темы вопросов зачетного билета по микробиологии. Объяснил поставленные вопросы, используя имеющиеся знания, умения и навыки; на каждый вопрос дал полный и неполный ответ.
Незачет	Обучающийся допустил грубые ошибки и значительную часть материала не знает; наводящие вопросы не помогают. Во время подготовки ответа пользовался средствами коммуникации, недопустимыми дополнительными материалами в виде рукописных или печатных текстов.

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

#### 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

#### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) основная литература

1. Госманов Р.Г., Галиуллин А.К., Волков А.Х., Ибрагимова А.И. Микробиология, СПб, Издательство “Лань”, 2019. -496 с.
2. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология -М.: Издательство Юрайт, 2013. - 445с.

##### б) дополнительная литература

1. Госманов Р.Г., Колычев Н.М., Кабиров Г.Ф., Галиуллин А.К. Санитарная микробиология пищевых продуктов 2015-560 с.
2. Иванова Е.П. Управление качеством сельскохозяйственной продукции. Практикум, 2019 -500 с.
3. Качмазов Г. С. Дрожжи бродильных производств. Практическое руководство 2012 -224 с.
4. Коростелёва Л. А., Кошаев А. Г. Основы экологии микроорганизмов.- СПб, Издательство “Лань”, 2013. - 240 с.
5. Мамонтов В. Г. Методы почвенных исследований 2021-260 с.
6. Романов А.С., Давыденко Н.И., Шатнюк Л.Н., Матвеева И.В. Экспертиза хлебобулочных изделий 2017-344 с.
7. Скорбина Е. А. Основы санитарии и гигиены на хлебопекарном производстве 2020-48 с.
8. Штерншис М. В., Андреева И. В., Томилова О. Г. Биологическая защита растений, 2020 -332 с.

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Российская государственная библиотека: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>;
2. Университетская информационная система “Россия”: <http://cir.ru>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
4. Научная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru);
5. Электронно-библиотечная система Издательство “Лань” [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com).

#### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Скопина Л.Ю. Учет и методы изучения микроорганизмов воды. Учебно-методическое пособие.: Тюмень, 2018.-87 с.
2. Скопина Л.Ю. Методы исследования микроорганизмов. Учебно-методическое пособие.: Тюмень, 2020. - 90 с.

#### 10. Перечень информационных технологий - не требуется.

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Микробиология» используются: оборудование микробиологической лаборатории (автоклавы, микроскопы, стерилизаторы, весы, холодильники, бактерицидные лампы и др.), набор химикатов для приготовления питательной среды, лабораторная посуда для проведения микробиологических посевов.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра инфекционных и инвазионных болезней


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине **Микробиология**

для направления подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**  
профиль  
**«Агроэкологические технологии цифрового поля»**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: доцент, канд. биол. наук, Козлова С.В.

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 9 от «31» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой  
 Ю.В. Глазунов

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ**  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы  
формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

**МИКРОБИОЛОГИЯ**

**1. Вопросы для промежуточной аттестации (в форме устного зачета)**

Компетенция	Вопросы
<p align="center"><b>ОПК-1</b>  Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><i><b>знать:</b> систематику, морфологию, генетику и размножение бактерий; взаимоотношения микроорганизмов и окружающей среды; взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами; метаболизм микроорганизмов, участие микроорганизмов в превращениях соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы, история и задачи микробиологии.</li> <li>2. Система микроорганизмов. Международные правила номенклатуры.</li> <li>3. Прокариоты эукариоты. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение микроорганизмов.</li> <li>4. Генетика микроорганизмов.</li> <li>5. Отношение микроорганизмов к физическим факторам среды.</li> <li>6. Отношение микроорганизмов к химическим факторам среды.</li> <li>7. Взаимоотношения микроорганизмов.</li> <li>8. Химический состав клетки микроорганизмов. Ферменты и их роль в жизнедеятельности микроорганизмов.</li> <li>9. Питание микроорганизмов и биосинтез.</li> <li>10. Энергетические процессы (катаболизм).</li> <li>11. Круговорот углерода в природе и роль микроорганизмов в распаде органического вещества.</li> <li>12. Молочнокислое брожение и его возбудители.</li> <li>13. Спиртовое брожение, дрожжи как возбудители спиртового брожения, их использования в пищевой промышленности.</li> <li>14. Маслянокислое брожение и его возбудители.</li> <li>15. Брожение пектиновых веществ и его значение. Брожение целлюлозы и его возбудители.</li> <li>16. Уксуснокислое брожение и его возбудители.</li> <li>17. Аэробное разложение целлюлозы. Целлюлозоразлагающие бактерии и грибы.</li> <li>18. Окисление микроорганизмами гемицеллюлоз, лигнина, жира, углеводов. Возбудители и значение этих процессов.</li> <li>19. Минерализация (аммонификация) азотсодержащих соединений.</li> <li>20. Иммобилизация азота в почве.</li> <li>21. Процессы нитрификации и денитрификации.</li> <li>22. Биологическая фиксация молекулярного азота.</li> <li>23. Учение о вирусах, бактериофаги.</li> <li>24. Осмотическое давление. Особенности осмофилов и галофилов. Распространение и практическое значение.</li> <li>25. Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация. Отношение микроорганизмов к кислороду; аэробы и анаэробы (факультативные и облигатные).</li> </ol>

26. Значение рН среды: щелочеустойчивые и кислотоустойчивые микроорганизмы.
27. Антимикробные вещества. Природа и происхождение (абиотических, биотических) антимикробных веществ. Специфичность и механизм действия. Микростатический и микробицидный эффект.
28. Автотрофия и гетеротрофия. Понятия: фотолитотрофы, фотоорганотрофы, хемолитотрофы, хемоорганотрофы.
29. Сапрофиты, комменсалы и паразиты.
30. Источники углерода и энергии, используемые микроорганизмами. Разнообразие. Источники азота.
31. Проникновение в клетку питательных веществ. Диффузия и активный транспорт высокомолекулярных соединений и соединений, нерастворимых в воде.
32. Анаболические и катаболические процессы. Их взаимосвязь у разных микроорганизмов (автотрофов, гетеротрофов).
33. Неполное окисление органических субстратов, продукты и причины этого явления. Лимоннокислое «брожение».
34. Аэробное и анаэробное дыхание. Универсальные механизмы получения АТФ при биологическом окислении, цикл трикарбоновых кислот и пентозофосфатный восстановительный цикл.
35. Фотосинтез. Зеленые и синезеленые водоросли. Фототрофные бактерии: пурпурные и зеленые бактерии.
36. Генетические рекомбинации у прокариот. Трансформация, трансдукция, конъюгация. Бактериальная хромосома.
37. Мутации бактерий; их значение в эволюции. Практическое использование мутантов.
38. Метабиоз, симбиоз, антагонизм.
39. Распределение микроорганизмов в биосфере. Важнейшие группы микроорганизмов в почве, водоемах и атмосфере; численность микроорганизмов.
40. Окисление микроорганизмами жира.
41. Окисление микроорганизмами углеводов. Возбудители процесса; практическое использование.
42. Трансформация микроорганизмами соединений серы. Образование сероводорода и микроорганизмы, вызывающие эти процессы. Окисление микроорганизмами сероводорода в серу и серную кислоту. Серобактерии и тионовые бактерии.
43. Трансформация микроорганизмами соединений фосфора. Освобождение кислоты из органических соединений и перевод нерастворимых сульфатов в растворимое состояние микробами. Биологическое связывание фосфора.
- уметь: приготовить препараты микроорганизмов, различать основные формы бактерий, проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах, получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов*
1. Устройство микроскопа. Приготовление препаратов микроорганизмов. Окраска бактерий по Граму.
  2. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях,

методы стерилизации, приготовление питательных сред, методы учета микроорганизмов.

3. Современные методы изучения микроорганизмов.

4. Типы препаратов. Методы и значение окраски клеток.

5. Основные формы одноклеточных бактерий. L-формы. Эндоспоры и цисты.

6. Морфология актиномицетов, нокардий и микобактерий.

7. Морфология дрожжей. Строение эукариотных клеток.

8. Морфология плесневых грибов. Мицелиальный и дрожжевой тип роста грибов.

9. Морфология водорослей. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

10. Основные типы сред по составу, консистенции и назначению. Поверхностное и глубинное выращивание микроорганизмов.

11. Рост популяции микроорганизмов в замкнутых резервуарах. Фазы кривой роста, их особенности.

12. Значение метода непрерывного культивирования для изучения физиологии микроорганизмов и для промышленности.

13. Элементарный состав клетки бактерий. Содержание воды и ее формы. Макро- и микроэлементы. Факторы роста.

14. Термоустойчивость вегетативных клеток различных микроорганизмов, эндоспор бактерий и других покоящихся форм.

15. Использование высоких температур для стерилизации. Действие низких температур.

**владеть:**

*-методами приготовления препаратов и микроскопирования, методами культивирования микроорганизмов; методиками определения качества сельскохозяйственной продукции, бактериальных удобрений и биопрепаратов*

1. Эпифитная и ризосферная микрофлора.

2. Учение об инфекции и иммунитете.

3. Биоконверсия отходов сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности.

4. Микробиологические производства биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

5. Антибиотики, отрицательные и положительные стороны их использования.

6. Микробиология почвы.

7. Микробиология зерна.

8. Микробиология кормов (сено, сенаж, силос). Кормовые отравления животных.

9. Микробиология молока.

10. Микробиология молочных продуктов.

11. Микробиология мяса и мясных продуктов.

12. Микрофлора яиц сельскохозяйственной птицы.

13. Микробиологические основы переработки плодов и овощей.

14. Микробиологические основы виноделия и технологии производства пива, кваса и других продуктов брожения.

15. Микробиология навоза.

**Пример зачетного билета**

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра инфекционных и инвазионных болезней  
Учебная дисциплина: «Микробиология»  
по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

**Зачетный билет №5**

1. Прокариоты и эукариоты. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение микроорганизмов.
2. Морфология плесневых грибов. Мицелиальный и дрожжевой тип роста грибов.
3. Устройство микроскопа. Приготовление препаратов микроорганизмов. Окраска бактерий по Граму.

Составил: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г.  
Заведующий кафедрой: Глазунов Ю.В./\_\_\_\_\_/ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г.

**Процедура оценивания зачета**

Зачет проходит в форме собеседования. Студенту достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 15 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 5 минут. Задание состоит из 3 вопросов, включая теоретические и практические.

**Критерии оценивания**

Оценка	Требования к обучающемуся
«зачтено»	Обучающийся продемонстрировал понимание темы вопросов зачетного билета по микробиологии. Объяснил поставленные вопросы, используя имеющиеся знания, умения и навыки; на каждый вопрос дал полный и неполный ответ.
«не зачтено»	Обучающий допустил грубые ошибки и значительную часть материала не знает; наводящие вопросы не помогают. Во время подготовки ответа пользовался средствами коммуникации, недопустимыми дополнительными материалами в виде рукописных или печатных текстов.

**2. Тестовые задания по промежуточной аттестации  
(зачет в форме тестирования)**

*знать: систематику, морфологию, генетику и размножение бактерий; взаимоотношения микроорганизмов и окружающей среды; взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами; метаболизм микроорганизмов, участие микроорганизмов в превращениях соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов*

1. Микроорганизмы, которые являются внутриклеточными паразитами...
2. Защитные органеллы клеток...
3. Морфологические свойства стафилококка...
4. Биохимические свойства бактерий характеризуют...
5. Нуклеоид бактериальной клетки ответственен за...
6. Для дифференциации большинства бактерий используется окраска по методу...
7. Структурная особенность прокариот...
8. Ветвящаяся форма бактерий...
9. Эукариоты...



10. Соединения, синтезируемые живыми организмами и обладающие способностью в небольших концентрациях оказывать избирательное токсическое действие на микроорганизмы, называют...

11. Органические и неорганические вещества, обладающие бактерицидным действием, называются...

12. Микробы, нуждающиеся в кислороде для жизни, получили название...

13. Грибы и дрожжи хорошо развиваются при...

14. Для роста большей части прокариот оптимальна...

15. В растворах, имеющих более высокое осмотическое давление, чем внутри микробной клетки, микроорганизмы жить не могут и наблюдается явление...

16. Вещества микробной клетки, которые называются биологическими катализаторами...

17. Микроорганизмы, которые живут и размножаются только в клетке-хозяине, это..

18. Классификация бактерий Д.Берги является примером ... классификации: ...

19. Микология изучает...

20. Культуральными свойствами бактерий называются...

21. Чистая культура микроорганизмов – это...

22. Тип взаимоотношений, когда один вид микроорганизма задерживает или подавляет развитие другого, - это...

23. Тип взаимоотношений, при котором партнеры сообщества извлекают пользу от взаимосуществования, при этом ни один из них не может существовать без другого, называется...

*уметь: приготовить препараты микроорганизмов, различать основные формы бактерий, проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах, получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов*

1. Санитарно-показательным микроорганизмом для оценки качества воды является...

2. Аппарат, в котором производят стерилизацию паром под давлением...

3. Метод «Фламбирование» означает...

4. В природе дрожжи в большом количестве встречаются...

5. Основные представители спиртового брожения-...

6. Для получения спирта культивирование дрожжей ведут в...

7. Наиболее устойчивым к воздействию микроорганизмов является...

8. Большинство представителей анаэробных целлюлозоразлагающих бактерий относят к роду...

9. Получение лимонной кислоты из углеводов в настоящее время осуществляют с использованием гриба...

10. Уксуснокислые бактерии характеризуются следующими свойствами:...

11. Микроорганизмы, усваивающие углеводороды, широко распространены...

12. Маслянокислые бактерии относятся к роду...

13. Основная среда обитания маслянокислых бактерий...

14. Средой обитания пропионовокислых бактерий является...

15. К молочнокислой микрофлоре относят представителей родов...

16. Тип молочнокислого брожения, при котором из сахаров образуется только молочная кислота –...

17. Основной продукт молочнокислого брожения –...

18. Сахарным минимумом называется такое количество сахара в сырье, которое позволяет довести реакцию среды силоса до...

19. Вторая фаза нитрификации заключается...

20. Первая фаза нитрификации заключается...

21. Окисление аммиака до азотистой, затем азотной кислоты, осуществляемое микроорганизмами, называется...

22. Особенно легко хитин разлагается...
23. Микробы разлагают мочевину под действием фермента...
24. Основные конечные продукты при анаэробном распаде белка –...
25. Основные конечные продукты при аэробном распаде белка –...
26. Процесс разложения белков и других азотсодержащих соединений в почве при участии микроорганизмов называется...
27. При разложении белков и других азотсодержащих соединений в почве при участии микроорганизмов азот освобождается в виде...
28. Среди органических соединений, составляющих клетку, первое место по количеству (не менее 50% сухой массы клетки) занимают...
29. К ассоциативным бактериям-азотфиксаторам относят микроорганизмы, живущие
30. К свободноживущим микроорганизмам-диазотрофам относятся...
31. Процесс превращения молекулярного азота в органические соединения микроорганизмами и интеграция его в белок, который в конце концов попадает в почву, называется...
32. Окисление аммиака до азотистой, затем азотной кислоты, осуществляемое микроорганизмами, называется...
33. Особенно легко хитин разлагается...
34. Микробы разлагают мочевину под действием фермента...
35. Основные конечные продукты при анаэробном распаде белка –...
36. Основные конечные продукты при аэробном распаде белка –
37. Процесс разложения белков и других азотсодержащих соединений в почве при участии микроорганизмов называется...
38. При разложении белков и других азотсодержащих соединений в почве при участии микроорганизмов азот освобождается в виде...
39. Среди органических соединений, составляющих клетку, первое место по количеству (не менее 50% сухой массы клетки) занимают...
40. К ассоциативным бактериям-азотфиксаторам относят микроорганизмы, живущие...
41. К свободноживущим микроорганизмам-диазотрофам относятся...
42. Процесс превращения молекулярного азота в органические соединения микроорганизмами и интеграция его в белок, который в конце концов попадает в почву, называется...
43. Процесс микробиологической денитрификации существенен при...
44. Конечными продуктами диссимиляционной нитратредукции (денитрификации) являются...
45. Соотношение углерода и азота в органическом веществе, при котором будет наблюдаться иммобилизация азота в почве...
46. Иммобилизация азота возникает вследствие...
47. Нежелательное свойство нитратов –...
48. Процесс нитрификации можно активизировать проведением следующих мероприятий..
49. К окислителям восстановленных соединений железа относятся нитчатые бактерии родов...
50. Восстановление неорганических соединений серы осуществляется бактериями родов...

**владеть:**

*-методами приготовления препаратов и микроскопирования, методами культивирования микроорганизмов; методиками определения качества сельскохозяйственной продукции, бактериальных удобрений и биопрепаратов*

1. В саморазогревании навоза, компостов, сена, зерна принимают непосредственное участие...

2. В почвах, расположенных в зоне умеренного климата, преобладают...
3. При пониженной влажности в субстрате, т.е. при повышенной концентрации веществ в воде, хорошо развиваются многие...
4. Через почву передается...
5. Группа сапрофитных микроорганизмов, разлагающих легкодоступные органические соединения...
6. Естественная среда обитания и лучшая среда сохранения организмов, основной их резервуар – это...
7. Минимальное количество микроорганизмов, которое может поддержать почва в наиболее неблагоприятный период – это...
8. При симбиозе с микоризными грибами растения легче переносят...
9. Представители данного процесса – клубеньковые бактерии рода *Rhizobium*, живущие в симбиозе с бобовыми растениями..
10. Метод капилляров Перфильева и Габе позволяет...
11. Главную роль в созревании навоза холодным способом играют...
12. Препарат ризоторфин вносят путем...
13. Инсектицидность бактерий вида *Bacillus thuringiensis* обеспечивается образованием...
14. «Микрофлорой рассеяния» Г.А.Заварзин назвал ... бактерий..
15. Разновидность микоризы, когда гифы грибов-микоризообразователей располагаются вокруг корня в виде чехла и в межклетниках корня называются...
16. Требовательные к присутствию кислорода в пахотном слое почвы наряду с микромицетами..
17. В сенаже преобладают...
18. Миксобактерии в цикле развития образуют...
19. Экстремальные термофилы...
20. Последствием интенсивного периодического рыхления почвы без внесения органических субстратов является активизация... микрофлоры...
21. Почвенные водоросли и цианобактерии по типу питания относятся к...
22. Вспашка почвы оборотом пласта активизирует процессы... биогенных элементов...
23. Сапротрофный тип питания имеет гриб...
24. При увлажнении сена на нем прежде всего начинают развиваться...
25. Минимальное количество микроорганизмов, которое почва может поддержать в наиболее неблагоприятный для их развития период –...
26. Естественная среда обитания и лучшая среда сохранения микроорганизмов, основной резервуар и поставщик микробов в воду и воздух –...
27. К прямым методам определения численности микроорганизмов относятся...
28. Назовите палочковидную бактерию, доминирующую в почвах со слабопротекающими процессами минерализации органических веществ...
29. Требовательны к присутствию кислорода в пахотном слое почвы наряду с микромицетами...
30. Бактериальное удобрение фосфобактерин содержит клетки...
31. Бактериальное удобрение азотобактерин содержит клетки...
32. Бактериальное удобрение нитрагин (ризоторфин) содержит клетки...
33. При посеве в чашки Петри на агаре Сабуро разведения №2 почвенной суспензии ( $10^{-2}$ ) выросло 45 колоний грибов, что соответствует:...
34. Участвующие в разложении полимерных соединений в почве типа крахмала, клетчатки, лигнина до растворимых мономеров...
35. Основные утилизаторы органических веществ на конечных стадиях превращения в условиях их низкой концентрации в среде...

36. Микроорганизмы с большой скоростью потребления растворимых соединений при их высокой концентрации в среде...

37. Крупная экологическая группа, участвующая в минерализации органических остатков растений и животных и в образовании почвенного гумуса; эукариотические микроорганизмы простой организации – от одноклеточных до нитчатых, мицелиальных, размножающиеся спорами –...

38. Направленные изменения в структуре микробного населения почв, последовательная смена одного комплекса другим, сопровождающиеся изменением микробиологических процессов превращения вещества и энергии, -...

39. К методам наблюдения за микроорганизмами в природе относят:...

40. Введение в сельскохозяйственное использование почвы после разработки полезных ископаемых называется...

41. Почвенные микроорганизмы, способные ассимилировать органические соединения из растворов с низкой концентрацией –...

### **Процедура оценивания**

Зачет в форме тестирования проводится на образовательной платформе вуза Moodle. При проведении тестирования для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант зачетного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования 45 минут.

### **Критерии оценивания**

Оценка	Правильных ответов, %
«зачтено»	51-100
«не зачтено»	менее 50

## **3. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы**

### **3.1 Темы рефератов:**

#### Раздел №1

1. Почва как среда обитания микроорганизмов.

2. Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений.

#### Раздел №2

1. Значимость двух космических процессов – фотосинтеза и минерализации микроорганизмами органических веществ.

2. Фотосинтез и хемосинтез.

#### Раздел №3

1. Процессы минерализации органических соединений и роль различных групп микроорганизмов.

2. Виды брожений, вызываемых клостридиями.

3. Микробная трансформация целлюлозы.

4. Азотфиксация свободноживущими бактериями. Ассоциативный симбиоз. Симбиотическая азотфиксация.

#### Раздел №4

1. Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии. Микробные ценозы различных типов почв.

2. Микориза растений и микоризация как прием повышения урожайности растений.

3. Методы консервирования сочных кормов.

4. Микроорганизмы как индикаторы типа почвы.

5. Микроорганизмы – индикаторы состояния окультуренности почв.

6. Корневые выделения растений как источник питания микроорганизмов.

7. Влияние минеральных и органических удобрений на почвенную микрофлору.

### **Вопросы к защите реферата:**

1. Какие методы позволяют определить численность и состав отдельных групп

микроорганизмов в почве?

2. Чем определяется изменение численности микроорганизмов по сезонам года, при окультуривании почвы?

3. Какими факторами среды определяется развитие микробного ценоза почвы?

4. Дайте определения понятиям: метабиотические отношения микроорганизмов, синтрофные взаимоотношения микроорганизмов.

5. Как сказывается превращение микроорганизмами в почве солей аммония в азотную кислоту на азотном питании растений?

6. От чего зависит формирование эпифитной микрофлоры?

7. Бактерии каких родов используют при создании землеудобрительных препаратов?

8. В каких случаях проводят микоризацию растений?

9. Какие процессы используют при подготовке кормов к хранению?

10. Какие виды бактерий участвуют в трансформации соединений железа в почве?

### **Процедура оценивания реферата**

Параметры оценочного средства:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность,
- логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (5– 10);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из защиты реферата и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

Объем реферата от 5 до 15 машинописных страниц. Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, затем расширить список источников, включая использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация. В списке литературы должно быть не менее 8-10 различных источников. Структура реферата: 1) титульный лист; 2) оглавление; 3) введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, дается характеристика используемой литературы); 3) основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из ее сторон и логически являются продолжением друг друга); 4) заключение (подводятся итоги и даются обобщенные основные выводы по теме реферата, рекомендации); 5) заключение.

Допускается включение таблиц, графиков, схем, как в основном тексте, так и в качестве приложений.

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых студент может выбрать тему реферата. По усмотрению преподавателя рефераты могут быть представлены на семинарах в виде выступлений.

### **Критерии оценивания**

Оценка «Зачет» выставляется в случае, если реферат написан по выбранной теме; возможно допущение несущественной ошибки; приведены рисунки, таблицы и иллюстрации, требующие эти пояснения по работе.

Оценка «Незачет» выставляется в случае, если реферат выполнен не по теме, допущены существенные ошибки, не приведены рисунки и иллюстрации и т.п. по работе, требующие эти пояснения к поставленному вопросу.

4.

## **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

(представлены выше)

**Используются для текущего контроля знаний**

### **Процедура оценивания**

Зачет в форме тестирования проводится на образовательной платформе вуза Moodle.

При проведении тестирования для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант зачетного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования 45 минут.

Тестирование используется как в текущем контроле, так и в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности различных разделов и тем дисциплины. Метод тестирования – бумажный. Оценка выставляется по количеству правильных ответов. Тестирование проводится в конце изучения определенного раздела дисциплины; время на ответ по одному тесту – 1 минута. До окончания учебных занятий (зачетная неделя) студент может переписать тест, если первоначально получил неудовлетворительную оценку.

#### Критерии оценивания

Оценка	Правильных ответов, %
«зачтено»	51-100
«не зачтено»	менее 50

## 5.

### ЗАДАЧИ

Формируются результаты обучения:

***уметь:** приготовить препараты микроорганизмов, различать основные формы бактерий, проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах, получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов*

#### **владеть:**

*-методами приготовления препаратов и микроскопирования, методами культивирования микроорганизмов; методиками определения качества сельскохозяйственной продукции, бактериальных удобрений и биопрепаратов*

1. Подсчитать общее микробное число воды, если в трех чашках Петри при посеве 3-го разведения выросло 68, 56 и 48 колоний.

2. Подсчитать коли-индекс воды при известном коли-титре: а)1; б)15; в)100.

3. Подсчитать количество в 1 мл дрожжевой суспензии клеток дрожжей при наличии 21 клеток в среднем на квадрат 1/400 камеры Горяева.

4. Используя таблицу предельных разведений, найти количество денитрифицирующих микроорганизмов в почве (среда Березовой) при наличии роста в пробирках 6-го разведения (3 из 3); 7-го разведения (3 из 3); отсутствия роста в 8-ом разведении.

5. Соответствует ли предъявляемым требованиям питьевая вода при МАФАНМ 513; коли-индексе 6?

6. При учете микроорганизмов почвы методом Виноградского в поле зрения микроскопа насчитали в среднем 98 клеток микроорганизмов. Какое количество микроорганизмов приходится на 1 г воздушносухой почвы, если площадь поля зрения при иммерсионном микроскопировании составляет 0,025 мм<sup>2</sup> и влажность почвы равна 30%?

7. Подсчитать численность актиномицетов на КАА при посеве 0,05 мл 3-го разведения почвы (1 г воздушносухой почвы), если в пяти чашках Петри выросло, соответственно 25, 12, 16,38 и 9 колоний актиномицетов.

8. Подсчитать число живых клеток дрожжей при окрашивании метиленовой синью, если темноокрашенных клеток – 68, всего в поле зрения микроскопа – 90. Насколько жизнеспособна данная культура дрожжей?

9. При посеве на МПА почвенной суспензии 3-го разведения выросло 88 КОЕ; после пастеризации данной суспензии в чашках Петри насчитали 24 КОЕ. Подсчитать процент бациллярных форм бактерий данной почвы.

10. При санитарно-бактериологическом исследовании почвы было выявлено присутствие термофильных бактерий. Какой вывод можно сделать о санитарном благополучии данного объекта окружающей среды?

#### Процедура оценивания

На решение задачи предоставляется 15 минут; учитывается правильно оформленный ход решения задачи, которая оформляется письменно.

**Критерии оценивания:** Учитываются правильность ответа по решению задачи, обоснование решения и вывод; сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала); логика изложения материала и рациональность использования времени, отведенного на задание. Верное решение –«зачет»; неверное решение-«незачет».