

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 2026.03.26  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

Кафедра Экологии и биоресурсов

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8



### Рабочая программа дисциплины

## МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы – Биотехнология пищевых производств

Квалификация – бакалавр

Форма обучения заочная

Балашиха 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры Экологии и биоресурсов , к.с.-х.н. Колесовой Е.А.

**Рецензенты:**

Кабачкова Н.В., доцент кафедры «Экологии и биоресурсов»

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции Планируемые результаты обучения
<b>Общепрофессиональная компетенция</b>	
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	<b>Знать (З):</b> физикохимические, биологические, микробиологические методах исследования, выборе оптимальной методики, логике проведения эксперимента в профессиональной деятельности
	<b>Уметь (У):</b> планировать и проводить научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам
	<b>Владеть (В):</b> навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Микробиология» для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавра направления «Ботехнология» относится к дисциплинам обязательной части ОПОП ВО.

**Цель:** формирование знаний по основам общей и сельскохозяйственной микробиологии и умений использования полученных знаний для решения практических задач сельскохозяйственного производства.

**Задачи:**

- изучение основ общей микробиологии;
- изучение сельскохозяйственной микробиологии: почвенные микроорганизмы и методы их определения, микробиологические процессы подготовки органических удобрений,
- изучение производств микробиологических продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3.1. Заочная форма обучения

Вид учебной работы	3 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
<b>часов</b>	144
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>16,25</b>

в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>123,75</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Основы общей микробиологии</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	лабораторное задание, реферат	ОПК-7
1.1. Предмет. Объекты, история и задачи микробиологии	4,5	0,5	4		
1.2. Микроорганизмы, их систематика, морфология, строение и размножение	5	1	4		
1.3. Генетика микроорганизмов	4,5	0,5	4		
1.4. Микроорганизмы и окружающая среда. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами	4,5	0,5	4		
1.5. Питание микроорганизмов. Метаболизм микроорганизм	5,5	0,5	5		
1.6. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, серы, фосфора, железа и других элементов	5,5	0,5	5		
1.7. Биосинтез микроорганизмами белка и биологически активных веществ	4,5	0,5	4		
<b>Раздел 2. Основы почвенной и сельскохозяйственной микробиологии</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	лабораторное задание, реферат	ОПК-7

2.1. Почвенное микронаселение и факторы, влияющие на их жизнедеятельность	9	1	8		
2.2. Взаимоотношения микроорганизмов и растений	9	1	8		
2.3. Микробные земледобрения препараты и их эффективность	9	1	8		
2.4. Использование в сельском хозяйстве микробов-антагонистов и микробных метаболитов для защиты и стимуляции роста растений	9	1	8		
<b>Раздел 3. Микробиология кормов. Микробиология воды и воздуха</b>	<b>33,75</b>	<b>4</b>	<b>29,75</b>		ОПК-7
3.1. Микробиологические процессы при заготовке кормов. Использование продуктов микробного синтеза в питании животного	17	2	15	лабораторное задание, реферат	
3.2. Распределение микроорганизмов в воздухе и воде, факторы, влияющие на их жизнедеятельность	17	2	14,75		
<b>Итого за курс</b>	<b>103,75</b>	<b>12</b>	<b>91,75</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4,25</b>	<b>0,25</b>	<b>4</b>	Итоговое тестирование	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>12,25</b>	<b>95,75</b>		

## ***4.2 Содержание дисциплины по разделам***

### **Раздел 1. Основы общей микробиологии**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков формирования знаний по основам общей микробиологии, морфологическим и физиологическим особенностям микроорганизмов и их роли при производстве и переработке продукции сельского хозяйства.

**Задачи** – изучение основ общей микробиологии, морфологических и физиологических особенностей бактерий, роли микроорганизмов в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственного сырья.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **1.1. Предмет. Объекты, история и задачи микробиологии.**

Предмет, история развития, задачи и основные направления микробиологии.

**1.2. Микроорганизмы, их систематика, морфология, строение и размножение**  
Морфология и строение микроорганизмов. Примеры их систематики.

**1.3. Генетика микроорганизмов**

Формы изменчивости микроорганизмов. Фенотипические, генотипические изменения. Мутации (спонтанные, индуцированные). Комбинативные изменения. Практическое значение изменчивости микроорганизмов.

**1.4. Микроорганизмы и окружающая среда. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами**

Микрофлора почвы, воды, атмосферы. Положение микроорганизмов в системе живого мира. Разнообразие микроорганизмов и их общность с другими организмами. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы. Сходства и основные различия.

**1.5. Питание микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов**

По типу питания живые существа подразделяют на две группы: *голозойные* и *голофитные*. Голозойный тип питания характерен для животных (от высших до простейших), а голофитный – для микробов, так как они не имеют органов для принятия пищи и питательные вещества проникают через всю поверхность их тела.

Типы питания: фотолитоавтотрофия, фотоорганогетеротрофия, хемолитоавтотрофия, хемоорганогетеротрофия

Обмен веществ (метаболизм) делят на два процесса: анаболизм (ассимиляцию) и катаболизм (диссимиляция). Группы питания: автотрофы и гетеротрофы. Механизм метаболизма у микробов.

**1.6. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, серы, фосфора, железа и других элементов**

Превращений соединения азота. Аммонификация белковых веществ, мочевины. Нитрификация. Денитрификация. Фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами. Фиксация молекулярного азота микроорганизмами в симбиозе с растениями. Превращение соединений серы, фосфора, железа.

**1.7. Биосинтез микроорганизмами белка и биологически активных веществ**

Биосинтез аминокислот и белков. Биосинтез нуклеиновых кислот. Биосинтез углеводов. Биосинтез липидов. Регуляция метаболизма.

**Раздел 2. Основы почвенной и сельскохозяйственной микробиологии**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков формирования знаний по сельскохозяйственной микробиологии и умений использования полученных знаний для решения практических задач сельскохозяйственного производства.

**Задачи** – изучение сельскохозяйственной микробиологии: почвенные микроорганизмы и методы их определения, микробиологические процессы подготовки органических удобрений.

**2.1. Почвенное микронаселение и факторы, влияющие на их жизнедеятельность.**

Почвенное микронаселение и факторы, влияющие на их жизнедеятельность.

**2.2. Взаимоотношения микроорганизмов и растений.**

Взаимоотношения микроорганизмов и растений.

**2.3. Микробные земледобрения препараты и их эффективность**

Микробные земледобрения препараты и их эффективность. Значение микроорганизмов в почвообразовательном процессе. Микроорганизмы, участвующие в круговороте азота в природе.

**2.4. Использование в сельском хозяйстве микробов-антагонистов и микробных метаболитов для защиты и стимуляции роста растений**

Практическое значение антибиотиков. Антибиотические соединения: пенициллин, стрептомицин, тетрациклин. Микробы-антоганисты в борьбе с фитопаразитами. Применение антоганистов, как универсальный метод борьбы с заболеваниями сельскохозяйственных растений.

### **Раздел 3. Микробиология кормов. Микробиология воды и воздуха**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков по применению микробиологических процессов в технологиях производства, переработки, оценке качества продукции растениеводства и животноводства.

**Задачи** – изучение производств микробиологических продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

#### **3.1. Микробиологические процессы при заготовке кормов. Использование продуктов микробного синтеза в питании животного.**

Корма, их состав. Растительные, животные и минеральные корма. Эпифитная микрофлора кормов. Приготовление обыкновенного сена. Консервирование кормов химическими методами. Сенажирование. Динамика микробиологических и биохимических процессов при сенажировании. Силосование и различные методы силосования. Дрожжевание кормов

#### **3.2. Распределение микроорганизмов в воздухе и воде, факторы, влияющие на их жизнедеятельность.**

Природные воды, как, естественная среда обитания многих микроорганизмов. Численный и видовой состав микрофлоры природных вод. Оценка качества питьевой воды. Численный и видовой состав микрофлоры воздуха. Роль земных насаждений в снижении численности микробов в воздухе. Фитонцидные свойства растений, и их значение в регулирование микробоценоза воздуха. Определение микробного числа (МЧ) воды и воздуха.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

### **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
	Колесова Е.А. Микробиология. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч.ун-т.- Б, 2022. – 25 с.
	Колесова Е.А. Микробиология. Методические указания для выполнения лабораторных работ / Рос. Гос. аграр. заоч. ун-т; Б, 2022. – 71 с.

#### **6.2. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

Печатные учебные издания в библиотечном фонде \*

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
<b>Основная</b>		
	Емцев, В.Т. Микробиология : Учеб.для вузов. - 4-е изд.,перераб. и доп. - М. : Колос, 1993. - 383с. : ил. - ISBN 5100027711	104
	Асонов, Н.Р. Микробиология : Учеб.для вузов / Н.Р.Асонов. - 4-е изд.,перераб.и доп. - М. : Колос:Колос-Пресс, 2002. - 352с. : ил. - ISBN 5100031603	17
	Емцев, В.Т. Микробиология : учеб.для вузов В.Т. Мишустин, Е.Н. Мишустин. - 5-е изд.,перераб.и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 445с. - ISBN 5710777501	22
	Микробиология : учеб.для вузов / О.Д.Сидоренко и др. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 286с. - ISBN 5160024220: 133.11. - ISBN 9785160024226	70
	Микробиология : учеб.пособие для вузов / Р.Г.Госманов и др. - СПб. : Лань, 2011. - 494с. - ISBN 9785811411801	23
<b>Дополнительная</b>		
	Гусев, М.В. Микробиология : учеб.для вузов / М.В.Гусев, Л.А.Минеева. - 8-е изд.,стер. - М. : Академия, 2008. - 462с. : ил. - ISBN 9785769549892	10
	Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология : учеб.пособие / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин. - 2-е изд.,перераб.и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 239с. - ISBN 9785811414406 : 260.00	1
	Кисленко, В.Н. Микробиология : учеб.для вузов / В.Н. Кисленко, М.Ш. Азаев. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 271с. : ил. - ISBN 9785160102504 : 300.00	1

**Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):**

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
<b>Основная</b>		
	Микробиология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:— Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/112044">https://e.lanbook.com/book/112044</a>
	Шапиро, Я.С. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Я.С. Шапиро. — СПб. : Лань, 2019. — 308 с. // ЭБС «Лань». — Режим доступа:	<a href="https://e.lanbook.com/book/116381">https://e.lanbook.com/book/116381</a>
<b>Дополнительная</b>		
	Зарицкая В.В. Микробиология, учеб.пособие / В.В. Зарицкая.— Благовещенск: ДальГАУ, 2013.- 221 с.// <a href="#">-Текст</a> электронный// Электронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.-Балашиха, 2012.- URL: Режим доступа : для зарегистр. пользователей.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610</a>

Якупов, Т.Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3719-1. — Текст электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:— Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/123684">https://e.lanbook.com/book/123684</a>
---	---

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
	Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агроэкоинформ». Москва. Режим доступа:	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118</a>

### 6.4. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

#### Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

#### Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ MirapolisHCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

#### Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)

5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

#### **6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 329	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Проектор мультимедиа Aser p 7271ПК, Экран стационарный DRAPER BARONET HW 10/120
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебно-административный корпус № 311	Специализированная мебель, микроскоп MOTIC DM 111, микроскоп «Биолам», термостат ТСО1/80 СПУ, автоклав ВК-30, электрическая плита - ЗВИ-412. Холодильник «Саратов» для хранения питательных сред и химических препаратов. Микроскопические препараты по темам занятий, химическая посуда
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус.	Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.	Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеувеличителем ЭлСис 29 ON;

числа инвалидов и лиц с ОВЗ.	Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.
------------------------------	--

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и  
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
Микробиология**

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность(профиль) программы– Биотехнология пищевых  
производств

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Балашиха 2026 г

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> физикохимические, биологические, микробиологические методах исследования, выборе оптимальной методики, логике проведения эксперимента в профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет:</b> планировать и проводить научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам</p> <p><b>Владет:</b> навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов</p>	<p>практическое задание, реферат, итоговое тестирование</p>
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> физикохимические, биологические, микробиологические методах исследования, выборе оптимальной методики, логике проведения эксперимента в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> планировать и проводить научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов</p>	
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Сформировавшееся систематические знания:</b> физикохимические, биологические, микробиологические методах исследования, выборе оптимальной методики, логике проведения эксперимента в профессиональной деятельности</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> планировать и проводить научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по</p>	

		проведенным экспериментам <b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов	
--	--	---	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение лабораторного задания	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Реферат	Реферат не подготовлен	Материал не систематизирован, оформлен не по правилам, студент в нем не ориентируется	Студент ориентируется в содержании реферата, но затрудняется вести дискуссию на выбранную тему	Студент демонстрирует глубокие знания вопроса реферата, отвечает на дополнительные вопросы

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

### **3. 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**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

### **Раздел 1. Основы общей микробиологии**

#### **Примеры задач для выполнения на практических занятиях**

Знакомство с микробиологической лабораторией и техникой безопасности при работе с микробиологическими объектами. Оптическая и иммерсионная система микроскопа. Его увеличительная и разрешающая способность. Формы различных микроорганизмов. Приготовление, фиксация и окраска препаратов микроорганизмов по Граму. Просмотр живых клеток микроорганизмов (метод раздавленной капли). Микроскопические грибы – дрожжи, мукор, аспергиллус, петщитлум, фузариум (препараты в раздавленной капле)

#### **КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ**

##### **рефератов по дисциплине Микробиология для текущего контроля.**

1. Основные группы прокариот: бактерии, риккетсии, микоплазмы, актиномицеты, сине-зеленые водоросли (цианобактерии). Их морфологические особенности. Методы исследования.
2. Грибы классов зигомицет, аскомицет, дейтеромицет, базидиомицет. Их морфологические особенности, физиологические функции, значение в природе, использование.
3. Царство Вира – неклеточные существа. Основы их классификации. Методы культивирования, исследования. Значение. Д.И. Ивановский – основатель вирусологии.
4. Открытие микроорганизмов Антони ван Левенгуком. «Описательный период развития учения о микробах. Работы Д.С. Самойловича, М.Т. Тереховского.
5. Основные направления развития микробиологии на современном этапе сельскохозяйственного производства.
6. Морфология бактерий. Поверхностные структуры: капсула, ворсинки (пили), жгутики, клеточная стенка, особенности ее структуры у грамположительных, грамотрицательных бактерий, архебактерий. Их состав, организация и функции.
7. Внутренние структуры прокариот: цитоплазматическая мембрана, цитоплазма, нуклеоид, плазмиды, эписомы, рибосомы, эндоспоры и др. Их состав, организация и функции.

### **Раздел 2. Основы почвенной и сельскохозяйственной микробиологии**

#### **Примеры задач для выполнения на практических занятиях**

Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях. Приготовление питательных сред (мясопептонного бульона - МПБ и др.) для их выращивания. Методы стерилизации питательных сред, лабораторной посуды и оборудования. Методы учёта микроорганизмов в почве, воде, воздухе и других субстратах методом последовательных разведений и посева на плотные питательные среды. Микробиологическое исследование воздуха. Выделение чистых культур микроорганизмов. Ознакомление с их

количественным учётом методом прямого счёта под микроскопом. Особенности учёта и культивирования анаэробных микроорганизмов. Участие микроорганизмов в превращениях углерода в природе.

Возбудители брожений, их характеристика.

Микроорганизмы, участвующие в превращениях азота, серы, фосфора, железа. Бактериальные удобрения.

### **КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ рефератов по дисциплине Микробиология для текущего контроля.**

1. Отношение микробов к физическим факторам среды: влажности, температуре, давлению, кислороду, свету, радиации, кавитации, СВЧ-энергии.

2. Влияние химических факторов среды на микроорганизмы. Значение рН среды в их жизнедеятельности, критические показатели концентрации водородных ионов. Влияние химических веществ на микроорганизмы.

3. Химические факторы, влияющие на жизнедеятельность микробов. Практическое их использование.

4. Развитие микроорганизмов в зависимости от кислотности среды. Практическое их использование.

5. Влияние кислорода на жизнедеятельность микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду. Практическое использование этих знаний.

6. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами, основанные на симбиозе, метабиозе, антагонизме. Практическое использование знаний о формах взаимоотношений в сельском хозяйстве.

7. Антибиотики микробного, растительного, животного происхождения. Их воздействие на микроорганизмы. Пути определения антибиотической активности, устойчивости.

### **Раздел 3. Микробиология кормов. Микробиология воды и воздуха**

#### **Примеры задач для выполнения на практических занятиях**

Микробиологические основы консервирования продуктов растениеводства. Микрофлора кормов.

### **КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ рефератов по дисциплине Микробиология для текущего контроля.**

1. Микробиологические процессы при сушке и силосовании кормов. Способы регулирования жизнедеятельности микроорганизмов на основе знаний основных экологических условий: влажности, рН среды, концентрации солей, наличие или отсутствие кислорода и других факторов среды.

2. Микробиологические процессы, происходящие при сушке сена обыкновенного бурого и продуктов сельского хозяйства. Методы регулирования жизнедеятельности микроорганизмов. Показатели влажности, ингибирующие разные группы микробов.

3. Сенажирование кормов. Сенаж и зерносенаж – продукты, основой консервирования которых является физиологическая сухость для микроорганизмов. Условия сохранности этих кормов.

4. Силосование кормов. Силосуемые растения. Значение сахарного минимума для эффективного силосования. Термогенез и его значение при силосовании. Микробиологические процессы при холодном способе силосования и методы регулирования.

5. Микробиологические процессы при горячем способе силосования. Причины и значение термогенеза, применение заквасок при названном способе консервирования.

6. Микрофлора плодов и овощей. Процессы хранения этих продуктов на основе биоза. Процессы переработки плодов и овощей на основе анабиоза, ценанабиоза, абиоза. Микробиологическая, химическая природа «бомбажа» консервов.

7. Синтез кормового белка и аминокислот микроорганизмами. Преимущество технологии микробного белка перед животным, растительным.

8. Синтез ферментов, целлюлозолитические мультиэнзимные композиции («МЗК») на основе нескольких ферментных препаратов для силосования соломы. Использование продуктов ферментации для повышения белковости массы.

### **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине**

На третьем курсе зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут.

#### **Примерные задания итогового теста**

1. Назовите французского ученого биохимика, ставшего основателем микробиологии, доказавшего отсутствие самопроизвольного зарождения жизни на земле, установившего микробиологическую природу брожения, открывшего ряд возбудителей инфекций шелковичных червей, животных, человека. Им же были разработаны способы борьбы и профилактики особо опасных инфекций:

1. Жозеф Мейсер;
2. Роберт Кох;
3. Луи Пастер;
4. Жан Жюпиль;
5. Эмиль Ру.

2. Автором Фагоцитарной теории иммунитета является:

1. И.И. Мечников;
2. Л. Пастер;
3. Р. Кох;
4. С.Н. Виноградский;
5. Д.И. Ивановский.

3. Основоположником почвенной микробиологии, который установил явление хемосинтеза, предложил элективные (селективные) питательные среды в микробиологическую практику, изучил роль серобактерий, железобактерий, нитрифицирующих бактерий в природе, является:

1. Л.С. Ценковский;
2. И.И. Мечников;
3. Д.И. Ивановский;
4. В.Т. Емцев;
5. С.И. Виноградский.

4. Основоположником почвенной микробиологии, который установил явление хемосинтеза, предложил элективные (селективные) питательные среды в микробиологическую практику, изучил роль серобактерий, железобактерий, нитрифицирующих бактерий в природе, является:

1. Л.С. Ценковский;
2. И.И. Мечников;
3. Д.И. Ивановский;
4. В.Т. Емцев;
5. С.Н. Виноградский.

5. Основоположником вирусологии, который доказал, что причиной болезни мозаики табака является вирус, и воспроизвел это заболевание способом заражения здоровых растений фильтратом от больных, является:

1. В.Л. Омелянский;
2. Н.Р. Асонов;
3. Е.Н. Мишустин;
4. Д.И. Ивановский;
5. Л.С. Ценковский.

6. Первые рисунки описания микробов хранятся в библиотеке Королевского общества в Лондоне. Их автором является:

1. А.Кихер;
2. А.ван Левингук;
3. Р.Кох;
4. Д.Самойлович;
5. Н.Д.Иерусалимский.

7. Физиологический период развития микробиологии начинается с открытий одного из корифеев микробиологии:

1. Л. Пастера;
2. А. ван Левенгука;
3. Р. Коха;
4. И.И. Мечникова;
5. С.Н. Виноградского.

8. Описательный период в микробиологии характерен публикациями, в которых описывались формы микробов, их морфологические особенности. Назовите авторов, положившего начало таким работам:

1. Д.С. Самойлович;
2. А. ван Левенгук;
3. Л. Пастера;
4. И.И. Мечников;
5. С.Н. Виноградский.

9. На средства собранные по подписке в 1888 году был открыт Пастеровский институт, в котором работали выдающиеся микробиологи, в том числе и русские:

1. А.М. Безредка;
2. Н.Ф. Гамалея;
3. В.А. Хавкин;
4. Н.В. Склифосовский;
5. Л.А. Тарасевич;
6. С.Н. Виноградский

10. Для определения видов микробов царства прокариот используют определители разных авторов и сроков издания. Кому принадлежит международное признание?

1. Д.Х. Берги;

2. Н.А. Красильникову;
3. Циону.

11. Кто из названных авторов известен своими работами по хемосинтезу, открыл возбудителя маслянокислого брожения и дал ему название клостридий пастераниум?

1. В.И.Палладин;
2. В.С.Буткевич;
3. С.П.Костычев;
4. С.Н.Виноградский;
5. В.Л.Омелянский.

12. Что означает термин «прокариоты»?

1. Доядерные;
2. Ядерные;
3. Неклеточные

13. В царстве прокариот отдел Грациликутес (Gracilicutes) объединяет грамотрицательные, полиморфные, беспоровые микроорганизмы, в состав клеточной стенки которых входит:

1. 10% муреина (пептидогликана)
2. 90% муреина (пептидогликана)
3. Целлюлоза;
4. Хитин;
5. Клеточная стенка отсутствует.

14. В царстве прокариот отдел Фирмикутес (Firmicutes) объединяет грамположительные палочковидные, шаровидные микроорганизмы, в состав клеточной стенки которых входит:

1. 10% муреина (пептидогликана);
2. 90% муреина (пептидогликана);
3. Целлюлоза;
4. Хитин;
5. Клеточная стенка отсутствует.

15. Отдел Тенерикутес (Tenericutes) в царстве прокариот включает класс Молликутес (Mollicutes). К этому классу относятся полиморфные организмы, которые не синтезируют муреина (пептидогликана), вследствие чего не образуют клеточную стенку. Что ограничивает эти организмы (микоплазмы) от окружающего пространства:

1. Клеточная стенка;
2. Плотная цитоплазматическая оболочка;
3. Трехслойная цитоплазматическая мембрана

16. Отдел Мендосикутес (Mendosicutes) в царстве прокариот включает класс архибактерий. К этому классу относятся микробы шаровидной, палочковидной, извитой формы. Определите отличие клеточной стенки этого класса от классов отделов Грациликутес, Фирмикутес, Тенерикутес:

1. Клеточная стенка содержит 10% муреина;
2. Клеточная стенка содержит 90% муреина;
3. Клеточная стенка содержит псевдомуренин;
4. Клеточная стенка отсутствует;
5. Клеточная стенка содержит хитин.

17. Понятие «прикариотный микроорганизм» относится к существам, которые в своих внутренних структурах имеют:

1. Мембраны вокруг ядра и других органел;
2. Органоиды, а не органелы.
3. Мембраны отсутствуют

18. Архебактерии – термофилы. Это значит, что они способны развиваться при температуре:

1. 10 – 18<sup>0</sup>С;
2. 35 – 38<sup>0</sup>С;
3. 100 – 105<sup>0</sup>С.

19. Микробы имеют двойную номенклатуру, которая включает родовое и видовое название.

Обозначьте родовое название.

1. Clostridium
2. pasteurianum

20. Царство эукариот объединяет микроорганизмы, характеризующиеся наличием внутренних мембран, в том числе и ядерной. Какая структура свойственна эукариотам:

1. нуклеус;
2. нуклеоид.

21. Группа микроорганизмов царства эукариот, включающая организмы, в клеточной стенке которых содержится целлюлоза:

1. водоросли;
2. простейшие;
3. грибы.

22. Водоросли (зеленые, желто-зеленые, диатомовые) - распространенные в почвах существа, играющие существенную роль в круговороте веществ в природе. Некоторые водоросли являются азотфиксаторами. Назовите науку о водорослях:

1. микология;
2. микоплазматология;
3. протозология;
4. альгология.

23. В состав клеточной стенки грибов входит:

1. муреин;
2. целлюлоза;
3. хитин;
4. ДНК;
5. РНК.

24. К немицелиальным грибам относятся:

1. пенициллиум;
2. аспергиллус;
3. мукор;
4. ризопус;
5. дрожжи.

25. Простейшие – многочисленная группа одноклеточных микроорганизмов. Они

пластичны и подвижны, обитают в почве, а так же составляют содержимое рубца. Простейшие - обычно паразиты и хищники, но среди них есть и сапрофиты. Наука о простейших носит название:

1. альгология;
2. протозоология;
3. риккетсиология;
4. микоплазматология;
5. бактериология;
6. микология.

26. Какие существа содержат одну нуклеиновую кислоту? По этому признаку их разделяют на ДНК - содержащие и РНК - содержащие:

1. микоплазмы;
2. миксомицеты;
3. риккетсии;
4. бациллы;
5. вирусы;
6. актиномицеты.

27. Мицелий грибов состоит из разветвленных длинных нитей - гиф, у одних грибов гифы имеют поперечные перегородки - септы, у других - они отсутствуют. Этот признак учитывают при систематике, низшие грибы несептированные, высшие – септированные. Укажите гриб с одноклеточным мицелием:

1. мукор;
2. пенициллиум;
3. апергиллус;
4. фузариум;
5. сахаромицеты.

28. Различают следующие формы вирусов: палочковидную, нитевидную, сферическую, кубовидную, булабовидную. Внеклеточная форма существования вируса состоит из нуклеиновой кислоты и белка. Нуклеиновая кислота уложена в спирали и окружена белковой оболочкой, называемой:

1. капсулой;
2. гликопротеидом;
3. капсидом.

29. Вироиды поражают растения: картофель, томаты, цитрусовые культуры, хризантемы и др. Вироиды – это:

1. существа клеточной структуры;
2. суперспирализованная РНК;
3. белок.

30. По своей структуре вирусы относятся к существам:

1. клеточным;
2. неклеточным.
3. выращивают в культуре тканей.