

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Г.П. Малявко

« 17 » июня 2021 г.

**Микробиология**

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<b>агрономии, селекции и семеноводства</b>
Направление подготовки	<b>35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение</b>
Профиль	<b>Агроэкология</b>
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 з.е.</b>
Часов по учебному плану	<b>108</b>

Брянская область  
2021

Программу составил(и):

к. с-х. наук, доцент Милехина Н.В.



Рецензент(ы):



д. с-х. наук, доцент Дьяченко В.В.

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 702.

составлена на основании учебных планов 2021 года набора

направление подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение профиль Агрехология  
утвержденного Учёным советом Университета от 17 июня 2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры агрономии, селекции и семеноводства  
протокол № 10 от 17 июня 2021 г.



Зав. кафедрой д.с.-х.н., доцент Дьяченко В.В.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение основ микробиологии, приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин базового цикла подготовки бакалавров, также формирование у студентов системы компетенций по основам общей и сельскохозяйственной микробиологии, использования полученных знаний для диагностики эколого – биологических свойств почвы, использования микробиологических препаратов для решения практических задач агрономии

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.12

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: школьный курс биологии, ботаники, органической и неорганической химии.

### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Дисциплина «Микробиология» является необходимой, как предшествующая для дисциплин: земледелие, агрохимия, физиология растений, биохимия растений, защита растений, овощеводство, биология почв, фитопатология и энтомология.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических,	ОПК-1.1. ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в	<b>Знать:</b> основы общей и сельскохозяйственной микробиологии, морфологические, анатомические и генетические особенности различных групп микроорганизмов; метаболизм и влияние окружающей среды на организмы; процессы в которых они участвуют; влияние агроприемов на деятельность почвенных микроорганизмов; использование микроорганизмов для производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения; микробиологию кормов, эпи-

естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии ОПК-1.2. ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	фитную микрофлору, способы и режимы хранения и переработки плодов и овощей для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. <b>Уметь:</b> решать типовые задачи профессиональной деятельности, по морфологическим признакам определять систематическое положение микроорганизмов в системе органического мира, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов; управлять микробиологической активностью микроорганизмов в почве и с/х продукции при хранении и переработке, проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах; использовать микроорганизмы и микробиологические технологии в сельскохозяйственном производстве
	ОПК-1.3. ИД-3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	<b>Владеть:</b> знаниями основных законов математических и естественных наук, общепринятыми методиками проведения микробиологических анализов образцов почв, растений и сельскохозяйственной продукции; методами контроля деятельности микроорганизмов в с.-х. продукции; методами, способами и режимами переработки и хранения продукции растениеводства.

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
					УП	РПД											УП	РПД
Лекции					16	16											16	16
Лабораторные					16	16											16	16
Практические					16	16											16	16
КСР					2	2											2	2
Консультация перед экзаменом																		
Прием экзамена					1,25	1,25											1,25	1,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					51,25	51,25											51,25	51,25
Сам. работа					22	22											22	22
Контроль					34,75	34,75											34,75	34,75
Итого					108	108											108	108

#### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции
	<b>Раздел 1. Общая микробиология</b>			
1.1	Тема 1 «Систематика, морфология, строение и размножение бактерий»./Лек/	3	1	ОПК - 1
1.2	Работа 1.1, 1.2./Лаб/	3	2	ОПК - 1
1.3	История развития микробиологии, роль микроор-	3	3	

	ганизмов в природе и жизни человека. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы нумерической и филогенетической систематики. /Ср/			ОПК - 1
1.4	Коллоквиум Тема № 1 « <u>«Систематика, морфология, строение и размножение бактерий»</u> /Пр/	3	1	ОПК - 1
1.5	<u>Тема 2 «Генетика микроорганизмов»</u> /Лек/	3	1	ОПК - 1
1.6	Генетическая инженерия в микробиологии/Ср/	3	2	ОПК -1
1.7	Коллоквиум Тема № 2 «Генетика микроорганизмов»/Пр/	3	1	ОПК - 1
1.8	Работа 1.3, 2.1 /Лаб/	3	2	ОПК - 1
1.9	<u>Тема 3 «Микроорганизмы и окружающая среда, взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами».</u> /Лек/	3	1	ОПК - 1
1.10	Коллоквиум Тема № 3 «Микроорганизмы и окружающая среда, взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами»/Пр/	3	2	ОПК -1
1.11	Работа 3.1, 3.2, 3.3 /Лаб/	3	2	ОПК - 1
1.12	Возможности регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки./Ср/	3	2	ОПК - 1
1.13	<u>Тема 4 «Метаболизм микроорганизмов».</u> /Лек/	3	1	ОПК - 1
1.14	Работа 4.1, 4.2/Лаб/	3	2	ОПК - 1
1.15	Коллоквиум Тема № 4 «Метаболизм микроорганизмов»./Пр/	3	2	ОПК - 1
1.16	Типы энергетических процессов: брожение, анаэробное дыхание, аэробное дыхания /Ср/	3	3	ОПК -1
1.17	<u>Тема 5 Превращение микроорганизмами соединений углерода.</u> /Лек/	3	2	ОПК - 1
1.18	Работа 5.1, 5.2, 5.3, 5.4/Лаб/	3	2	ОПК - 1
1.19	Микробиологические основы виноделия /Ср/	3	2	ОПК - 1
1.20	Коллоквиум Тема № 5 «Превращение микроорганизмами соединений углерода Пр/	3	2	ОПК - 1
1.21	<u>Тема 6 «Превращение микроорганизмами соединений азота».</u> /Лек/	3	2	ОПК - 1
1.22	Работа 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 /Лаб/	3	2	ОПК - 1
1.23	Способность к усвоению молекулярного азота – уникальная особенность прокариот. Биохимия азотфиксации. / Ср/	3	2	ОПК - 1
1.24	Коллоквиум Тема № 6 «Превращение микроорганизмами соединений азота» /Пр/	3	2	ОПК - 1
1.25	<u>Тема 7 «Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других элементов».</u> /Лек/	3	2	ОПК - 1
1.26	Превращение микроорганизмами соединений марганца, алюминия, калия /Ср/	3	2	ОПК - 1
1.27	<u>Коллоквиум Тема 7. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других элементов</u> /Пр/	3	1	ОПК - 1
	<b>Раздел 2. Сельскохозяйственная микробиология</b>			

2.1	Тема 8 «Почвенные микроорганизмы». /Лек/	3	2	ОПК - 1
2.2	Работа 7.1, 7.2, 7.3 /Лаб/	3	2	ОПК - 1
2.3	Понятия, принципы и концепции почвенной микробиологии и экологии. Роль микроорганизмов при получении органических удобрений. /Ср/	3	2	ОПК - 1
2.4	Коллоквиум Тема № 8 «Почвенные микроорганизмы». /Пр/	3	1	ОПК - 1
2.5	Тема 9. «Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев, семян и зоны корня растений». /Лек/	3	2	ОПК - 1
2.6	Микрофлора плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей./Ср/	3	2	ОПК - 1
2.7	Коллоквиум Тема 9 «Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев, семян и зоны корня растений»./Пр/	3	2	ОПК - 1
2.8	Работа 8.1/Лаб/	3	1	ОПК - 1
2.9	Тема 10. Микробиология кормов. /Лек/	3	1	ОПК - 1
2.10	Работа 9.1; 10.1/Лаб/	3	1	ОПК - 1
2.11	Коллоквиум Тема 10 «Микробиология кормов»./Пр/	3	1	ОПК - 1
2.12	Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве./Ср/	3	2	ОПК - 1
2.13	Тема 11 «Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения». /Лек/	3	1	ОПК - 1
2.14	Коллоквиум Тема 11 «Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения»./Пр/	3	1	ОПК - 1

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение № 1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология: учеб.для вузов	М.: Дрофа, 2008	18
Гусев М. В., Минеева Л. А.	Микробиология: учеб.для вузов	М.: Академия, 2003	23
Теппер Е.З., Шильнико-	Практикум по микробиоло-	М: Дрофа, 2004	25

ва В.К., Переверзева Г.И.	гии		
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология: учеб. для вузов	М.: Юрайт, 2014	10
Белясова Н.А	Микробиология [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. Минск: "Вышэйшая школа", 2012. – 443 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/65462">https://e.lanbook.com/book/65462</a> . Загл. с экрана.	Минск: "Вышэйшая школа", 2012	ЭБС Лань
Красникова Л.В.	Микробиология: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Электрон. дан. Санкт-Петербург: 2015. 296 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/90696">https://e.lanbook.com/book/90696</a> . Загл. с экрана.	Санкт-Петербург: 2015.	ЭБС Лань
Юдин А.Н	Эукариотные микроорганизмы: грибы: учебные материалы по курсу «Микробиология» [Электронный ресурс]. Шуя: ФГБОУ ВПО "ШГПУ", 2008. 56 с. Режим доступа: <a href="https://rucont.ru/efd/191150">https://rucont.ru/efd/191150</a> . – Загл. с экрана.	Шуя: ФГБОУ ВПО "ШГПУ", 2008	ЭБС Ру-конт
Коростелёва Л.А., Кошцаев А.Г..	Основы экологии микроорганизмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2013. 240 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4872?category_pk=43756#author_s">https://e.lanbook.com/book/4872?category_pk=43756#author_s</a> . Загл. с экрана.	Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 240 с.	ЭБС Лань
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Милехина Н.В.	Микробиология: Учебно - методические указания для лабораторно-практических занятий (с элементами дидактического материала)	Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2017. - 71 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/433125/">http://www.bgsha.com/ru/book/433125/</a>	ЭБС Брянский ГАУ

## 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных информационных справочных систем

1. Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
2. Профессиональная справочная система «Техэксперт»
3. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
5. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
6. Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
7. Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
8. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».-Режим доступа <http://www.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс Руконт».- Режим доступа: <http://rucont.ru>
11. Научная электронная библиотека. - Режим доступа: <http://eLIBRARY.RU>
12. Бесплатная электронная Интернет-библиотека по всем областям знаний. - Режим доступа: <http://www.zipsites.ru/>
13. Интернет-библиотека IQlib. - Режим доступа: <http://www.iqlib.ru>
14. Российский федеральный образовательный портал. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
15. Национальная энциклопедическая служба. - Режим доступа: <http://www.bse.chemport.ru/>
16. Словари и энциклопедии ON-Line. - Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>
17. Тематический словарь Глоссарий.ру. - Режим доступа: <http://glossary.ru/>
18. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон. ресурс]. – <http://www.cnsnb.ru>
19. Биология и медицина <http://medbiol.ru>

## 6.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian  
Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian  
Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart  
Офисное программное обеспечение OpenOffice  
Офисное программное обеспечение LibreOffice  
Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11  
Программа для просмотра PDF Foxit Reader



## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения учебных лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 1-421 Учебно-научная лаборатория физиологии и биотехнологии растений

### **Основное оборудование и технические средства обучения:**

Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Фотоэлектроколориметр ФЭК-КФК, весы ВЛКТ-500, весы торсионные, рефрактометр ИРФ-454Б, термостат ТС-80М для культивирования микроорганизмов, мельница, сушильный шкаф SPT-200 HORIZONT, центрифуга ОПн-8УХЛ4.2, микроскопы МВ-МИНИМЕД-501, магнитная мешалка JAVOZ, плитка лабораторная, бюксы алюминиевые, химические реактивы, комплект сит СЛ-300, технические стаканы, колбы, пробирки, скальпели, пинцеты, препаровальные иглы, биологические петли, чашки Петри.

### **Учебно-наглядные пособия:**

Информационные стенды:

Протеиногенные аминокислоты; Диссимиляция запасных веществ в прорастающих семенах; Биосинтез органических соединений азота; Блок-схема основных обменных процессов в органах растения; Биосинтез углеводов; Биосинтез липидов; Превращение жиров в углеводы; Нециклический (и циклический) поток электронов в фотосинтетической электронно-транспортной цепи; Суммарная схема функционирования фотосинтетического цикла Кальвина; Схема функционирования цикла Кальвина в режиме фотодыхания; Фотосинтетический цикл Хетча-Слэка; Связь фотосинтеза с продуктивностью растений; Фотосинтетический пигмент листа - хлорофилл *a*; Органические кислоты; Функционирование дыхательной электронно-транспортной цепи; Общая схема основного пути окисления глюкозы в процессе дыхания; Общая схема разложения глюкозы в анаэробных условиях (брожение); Глиоксалатный цикл; Пентозофосфатный путь окисления глюкозы; Ученые физиологи.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Учебные плакаты по всем разделам дисциплины, учебно-методическая литература.

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачет проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
  - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
  - «ELEGANT-T» передатчик
  - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
  - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
  - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### Микробиология

#### 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль Агроэкология

Дисциплина: Микробиология

Форма промежуточной аттестации: экзамен

#### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

##### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Микробиология» направлено на формировании следующих компетенций:

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

##### 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Микробиология»

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	3.1	У.1	Н.1
	<b>Раздел 1. Общая микробиология</b>			
1	Тема 1. «Систематика, морфология, строение и размножение бактерий»	+	+	+
2	Тема 2. «Генетика микроорганизмов»	+	+	+
3	Тема 3. «Микроорганизмы и окружающая среда, взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами»	+	+	+
4	Тема 4. «Метаболизм микроорганизмов»	+	+	+
5	Тема 5. «Превращение микроорганизмами соединений углерода»	+	+	+
6	Тема 6. «Превращение микроорганизмами соединений азота»	+	+	+
7	Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других элементов»	+	+	+
	<b>Раздел 2. Сельскохозяйственная микробиология</b>			
8	Тема 8. «Почвенные микроорганизмы»	+	+	+

9	Тема 9. «Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев, семян и зоны корня растений»	+	+	+
10	Тема 10. «Микробиология кормов»	+	+	+
11	Тема 11. «Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения»	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Микробиология»

ОПК–1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий					
Знать (З. )		Уметь (У.)		Владеть (Н. )	
Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии
<p>основы общей и сельскохозяйственной микробиологии, морфологические, анатомические и генетические особенности различных групп микроорганизмов; метаболизм и влияние окружающей среды на организмы; процессы в которых они участвуют; влияние агроприемов на деятельность почвенных микроорганизмов; использование микроорганизмов для производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения; микробиологию кормов, эпифитную микрофлору, способы и режимы хранения и переработки плодов и овощей для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Лекции разделов № 1, 2</p>	<p>решать типовые задачи профессиональной деятельности, по морфологическим признакам определять систематическое положение микроорганизмов в системе органического мира, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов; управлять микробиологической активностью микроорганизмов в почве и с/х продукции при хранении и переработке, проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах; использовать микроорганизмы и микробиологические технологии в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>Лабораторные (практические) работы разделов № 1,2</p>	<p>знаниями основных законов математических и естественных наук, общепринятыми методами проведения микробиологических анализов образцов почв, растений и сельскохозяйственной продукции; методами контроля деятельности микроорганизмов в с.-х. продукции; методами, способами и режимами переработки и хранения продукции растениеводства</p>	<p>Лабораторные (практические) работы разделов № 1,2</p>

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

#### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины «Микробиология», проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Общая микробиология	<p>Тема 1. <u>«Систематика, морфология строение и размножение бактерий»</u>. Объекты микробиологии, место микробиологии в системе биологических наук. Микроорганизмы, не имеющие клеточного строения. Морфологические типы бактерий. Строение бактериальной клетки. Споры и спорообразование. Рост и размножение бактерий. История развития микробиологии, роль микроорганизмов в природе и жизни человека. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы нумерической и филогенетической систематики</p> <p>Тема 2. <u>Генетика микроорганизмов</u>. Механизмы модификации и мутации у бактерий, механизмы трансформации, трансдукции и конъюгации. Генетическая инженерия в микробиологии.</p> <p>Тема 3 <u>Микроорганизмы и окружающая среда</u> взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами. Действие абиотических и биотических факторов окружающей среды на микроорганизмы (влияние температуры, кислотности, кислорода, химических (ядовитых) веществ, радиации, биотические факторы).</p> <p>Тема 4. <u>Метаболизм микроорганизмов</u>. Питание бактерий. Механизмы транспорта через цитоплазматическую мембрану. Пищевые потребности. Типы питания. Ферменты и обмен веществ. Получение энергии микроорганизмами. Типы энергетических процессов: брожение; аэробное дыхание; анаэробное дыхание.</p> <p>Тема 5 <u>«Превращение микроорганизмами соединений углерода</u>. Спиртовое брожение (возбудители, химизм процесса). Роль спиртового брожения в природе и жизни человека. Эффект Пастера. Молочнокислое брожение (гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение) -(особенности молочнокислых бактерий, химизм процесса, значение). Пропионовокислое брожение возбудители, роль процесса). Виды брожений, вызываемые клостридиями: маслянокислое брожение (особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности); Ацетонобутиловое брожение (возбудители, роль процесса). Микроб-</p>	ОПК-1	1 – 66

		<p>ная трансформация целлюлозы (возбудители, химизм, значение). Разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений. Разложение гемицеллюлозы (возбудители, роль процесса). Разложение лигнина (возбудители, роль процесса). Окисление жира (возбудители, ход процесса, значение). Окисление углеводов (возбудители, ход процесса, значение). Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот (возбудители, ход процесса, значение). Окисление этилового спирта до уксусной кислоты (возбудители, ход процесса, значение). Микробиологические основы виноделия</p> <p><u>Тема 6 «Превращение микроорганизмами соединений азота».</u> Минерализация азотсодержащих органических соединений (аммонификация) – возбудители процесса, химизм, значение.. Нитрификация и денитрификация (возбудители, химизм процессов, значение). Иммобилизация азота. Способность к усвоению молекулярного азота – уникальная особенность прокариот. Азотфиксация свободноживущими бактериями. Ассоциативный симбиоз. Симбиотическая азотфиксация. Биохимия азотфиксации.</p> <p><u>Тема 7 Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других элементов.</u> Окисление соединений серы. Восстановление неорганических соединений серы. Превращение органических и неорганических соединений фосфора. Минерализация органических соединений, содержащих железо. Окисление восстановленных соединений железа. Восстановление окисленных соединений железа. Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях марганца, алюминия, калия.</p>		
2	Сельскохозяйственная микробиология	<p><u>Тема 8. Почвенные микроорганизмы:</u> методы определения их состава и активности; понятия, принципы и концепции почвенной микробиологии и экологии; роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы; влияние обработки почвы и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов; роль микроорганизмов при получении органических удобрений; синтетические химические соединения и их детоксикация микроорганизмами</p> <p><u>Тема 9. Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев, семян и зоны корня растений.</u> Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения. Симбиоз микроорганизмов с растениями (микориза растений). Эпифитная микрофлора листьев и семян: роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов. Микрофлора плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей.</p> <p><u>Тема 10. Микробиология кормов.</u> Силосование и сенажирование. Дрожжевание кормов. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.</p>	ОПК–1	67-90

	<p><u>Тема 11. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения. Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост растений. Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от возбудителей болезней и насекомых вредителей</u></p>		
--	--	--	--

### **Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Микробиология»**

1. Особенности работы со световым микроскопом
2. Основные положения техники культивирования микроорганизмов
3. Техника приготовления препаратов микроорганизмов
4. Методика окраски включений в клетках микроорганизмов
5. Методика окраски спор у палочковидных бактерий
6. Методика окраски клеток по Граму
7. Методика выделения чистой культуры бактерий
8. История развития микробиологии, роль микроорганизмов в природе и жизни человека. Объекты микробиологии.
9. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы нумерической и филогенетической систематики.
10. Микроорганизмы не имеющие клеточного строения.
11. Морфологические типы бактерий.
12. Строение бактериальной клетки.
13. Споры и спорообразование.
14. Рост и размножение бактерий.
15. Механизмы модификации и мутации у бактерий
16. Механизмы трансформации, трансдукции и конъюгации.
17. Генетическая инженерия в микробиологии.
18. Влияние водного режима среды на развитие микроорганизмов.
19. Влияние температуры на развитие микроорганизмов.
20. Влияние кислотности среды на развитие микроорганизмов.
21. Влияние кислорода на развитие микроорганизмов.
22. Влияние химических (ядовитых) веществ на развитие микроорганизмов.
23. Методика проведения микробиологического анализа воздуха
24. Влияние радиации на развитие микроорганизмов.
25. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами.
26. Возможности регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки.
27. Механизмы транспорта через цитоплазматическую мембрану.
28. Пищевые потребности. Типы питания.
29. Ферменты и обмен веществ
30. Типы энергетических процессов: брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание
31. Спиртовое брожение (возбудители, химизм процесса) . Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека.

32. Молочнокислое брожение (гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение)- возбудители, химизм процессов, значение. Пропионовокислое брожение (возбудители, химизм процесса, значение).
33. Виды брожений, вызываемых клостридиями: маслянокислое брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности.
34. Ацетонобутиловое брожение (возбудители, химизм, значение)
35. Микробная трансформация целлюлозы (аэробный и анаэробный процесс) - возбудители, химизм, значение.
36. Разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений.
37. Разложение гемицеллюлозы (возбудители, химизм, значение).
38. Разложение лигнина (возбудители, химизм, значение).
39. Окисление жира (возбудители, химизм, значение).
40. Окисление углеводов (возбудители, химизм, значение).
41. Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот (возбудители, химизм, значение).
42. Окисление этилового спирта до уксусной кислоты (возбудители, химизм, значение).
43. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов спиртового брожения, определение продуктов жизнедеятельности
44. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов молочнокислого брожения, определение продуктов жизнедеятельности
45. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов маслянокислого брожения, определение продуктов жизнедеятельности
46. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов брожения целлюлозы (клетчатки), определение продуктов жизнедеятельности
47. Микробиологические основы виноделия
48. Минерализация азотсодержащих органических соединений (аммонификация)- возбудители, химизм, значение.
49. Процесс нитрификация (возбудители, химизм, значение).
50. Процесс денитрификация (возбудители, химизм, значение).
51. Имобилизация азота.
52. Способность к усвоению молекулярного азота – уникальная особенность прокариот. Биохимия азотфиксации.
53. Азотфиксация свободноживущими бактериями.
54. Ассоциативный симбиоз.
55. Симбиотическая азотфиксация.
56. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов процесса аммонификации (минерализации), определение продуктов жизнедеятельности.
57. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов процесса нитрификации, определение продуктов жизнедеятельности.
58. Техника получения и микроскопирования свободноживущих азотфиксаторов, определение продуктов жизнедеятельности.
59. Техника получения и микроскопирования симбиотических азотфиксаторов, определение продуктов жизнедеятельности.
60. Окисление соединений серы.
61. Восстановление неорганических соединений серы.



62. Превращение органических и неорганических соединений фосфора.
63. Минерализация органических соединений, содержащих железо.
64. Окисление восстановленных соединений железа.
65. Восстановление окисленных соединений железа.
66. Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях марганца, алюминия, калия.
67. Почвенные микроорганизмы: методы определения их состава и активности;
68. Понятия, принципы и концепции почвенной микробиологии и экологии;
69. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы;
70. Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов;
71. Роль микроорганизмов при получении органических удобрений;
72. Синтетические химические соединения и их детоксикация микроорганизмами
73. Почвенные микроорганизмы: методы определения их состава и активности.
74. Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии.
75. Микробные ценозы различных типов почв.
76. Принципы и концепции почвенной микробиологии и экологии.
77. Роль микроорганизмов при получении органических удобрений
78. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения.
79. Симбиоз микроорганизмов и растений (микориза растений).
80. Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев, семян. Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая.
81. Развитие на растениях токсигенных грибов.
82. Микрофлора плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей.
83. Методика проведения микробиологического анализа зерна.
84. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.
85. Силосование кормов.
86. Сенажирование кормов. Дрожжевание кормов.
87. Методика проведения микробиологического анализа силоса.
88. Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений.
89. Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от возбудителей болезней.
90. Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от насекомых вредителей.

#### Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Микробиология» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Микробиология» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 3 семестре в форме экзамена.

Обучающиеся допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

### Оценивание студента на экзамене

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- результатами промежуточной аттестации.
- прохождением итогового теста

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Оценивание студента на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
«отлично»	Обучающийся свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
«хорошо»	Обучающийся справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	Обучающийся с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

#### Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочное средство
1.	<b>Раздел 1. Общая микробиология</b>	Тема 1. «Систематика, морфология, строение и размножение бактерий»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 2. «Генетика микроорганизмов»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 3. «Микроорганизмы и окружающая среда; взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 4. «Метаболизм микроорганизмов»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование

		Тема 5. «Превращение микроорганизмами соединений углерода»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 6. «Превращение микроорганизмами соединений азота»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа и других элементов»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
2	<b>Раздел 2 . Сельскохозяйственная микробиология</b>	Тема 8. «Почвенные микроорганизмы»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 9. «Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев, семян и зоны корня растений»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 10. «Микробиология кормов»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 11. «Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование

Примерные тестовые задания для промежуточной аттестации  
и текущего контроля знаний обучающихся

### Раздел 1

#### Тема 1. Систематика, морфология, строение и размножение бактерий

- Открытие микроорганизмов совершил: 1) А. Ван Левенгук 2) Луи Пастер 3) Роберт Кох 4) И.И. Мечников
- Хемосинтез у микроорганизмов открыл: 1) Ивановский Д.И. 2) Омелянский В.Л. 3) Виноградский С.Н. 4) Карл Линней
- Ученый, открывший вирусы: 1) Ивановский Д.И. 2) Омелянский В. Л. 3) Виноградский С.Н. 4) Карл Линней
- Открытие невидимого мира принадлежит: 1) М.М. Тереховскому 2) А. ван Левенгуку 3) Л. Пастеру 4) Д.С. Самойловичу
- Установил, что каждый тип брожения имеет своего возбудителя: 1) М.М. Тереховский 2) Л. Пастер 3) С.Н. Виноградский 4) А. ван Левенгук
- При использовании иммерсионной системы микроскопа разрешающая способность: 1) повышается 2) понижается 3) не изменяется
- Нагревание до 80°C: 1) тиндализация 2) пастеризация 3) холодная стерилизация 4) автоклавирувание

8. Выращивание микроорганизмов на питательных средах: 1) пленка 2) культура 3) пересев 4) инкубация 5) суспензия 6) культивирование 7) колония
9. Перенесение бактерий из одной среды в другую: 1) пленка 2) культура 3) пересев 4) посев 5) суспензия 6) культивирование 7) колония
10. Культура, содержащая преимущественно клетки одного вида микроорганизмов (преобладающего над другими по численности): 1) накопительная 2) чистая 3) естественная
11. К грамотрицательным бактериям относят: 1) клостридии 2) актиномицеты 3) микобактерии 4) спирохеты
12. Для клостридий характерны: 1) грамотрицательные бактерии 2) грамположительные бактерии 3) осуществляют молочнокислое брожение 4) осуществляют маслянокислое брожение 5) образуют эндоспоры
13. Высшие грибы: 1) дрожжи 2) фитифтора 3) мукоровые плесени 4) пеницилл 5) кандиды
14. К плесневым грибам относят: 1) сахаромицеты 2) пеницилл 3) аспергилл 4) трюфель 5) мукор
15. К почвенным бактериям, образующим плодовые тела относят: 1) микобактерии 2) энтеробактерии 3) миксобактерии 4) спирохеты
16. Для археобактерий, как группы в целом, характерно: 1) многоклеточность 2) отсутствие многоклеточных форм 3) наличие ядра 4) паразитический способ существования
17. К прокариотам относят: 1) только бактерии 2) бактерии, грибы 3) бактерии и синезеленые водоросли 4) бактерии и лишайники 5) бактерии и вирусы
18. Бактериофаги: 1) внутриклеточные паразиты прокариот 2) внутриклеточные паразиты растений 3) внутриклеточные паразиты животных 4) внутриклеточные паразиты грибов 5) внутриклеточные паразиты лишайников
19. Вирусы могут существовать как: 1) самостоятельные отдельные организмы 2) внутриклеточные паразиты прокариот 3) внутриклеточные паразиты эукариот 4) внутриклеточные паразиты прокариот и эукариот 5) внутриклеточные паразиты некоторых видов прокариот
20. Актиномицеты – это: 1) сумчатые грибы 2) базидиальные грибы 3) лучистые грибы 4) бактерии 5) плесневые грибы
21. Кокки, делящиеся в одной плоскости, располагающиеся попарно: 1) тетракокки 2) стафилококки 3) диплококки 4) стрептококки 5) кокки
22. Микроорганизмы, имеющие кокковидные клетки, собранные в цепочки: 1) кокки 2) тетракокки 3) диплококки 4) стафилококки 5) стрептококки

23. Представители рода *Bacterium* имеют по морфологии клетки: 1) спириллы 2) стрептококки 3) палочки 4) кокки 5) спирохеты
24. Одноклеточные бактерии, имеющие спиралевидную форму: 1) спирохеты 2) вибрионы 3) кокки 4) бациллы
25. Миксобактерии:
- 1) подвижные многоклеточные микроорганизмы в виде нитей со слизистым чехлом
  - 2) палочковидные бактерии образующие плодовые тела миксоспоры, заключенные в слизь
  - 3) бактерии, размножающиеся почкованием
  - 4) бактерии лучистой формы, размножаются спорами, вызывают болезни людей, передаются насекомыми
26. Извитые бактерии: 1) вибрионы 2) спириллы 3) спирохеты 4) коринебактерии 5) бациллы 6) клостридии
27. Кокки в зависимости от взаимного расположения делят на: 1) диплококки 2) стрептококки 3) тетракокки 4) сарцины 5) стафилококки 6) диплобактерии 7) стрептобациллы
28. Признак, по которому ученые делят клеточные формы жизни на прокариоты и эукариоты по: 1) форме клеток 2) функциям ядра 3) наличию или отсутствию четко оформленного ядра 4) количеству ядер в клетке

Установите соответствие

29. КОККИ:

- 1) монококк;
- 2) стрептококк;
- 3) тетракокк;
- 4) сарцина

ПЛОСКОСТИ ДЕЛЕНИЯ:

- А) одна;
- Б) две; В) три

30. БАКТЕРИИ:

- 1) сарцина; 2) микрококк;
- 3) бацилла; 4) железобактерия;
- 5) спирохета; 6) вибрион;
- 7) стафилококк; 8) спирилла

ФОРМА КЛЕТКИ:

- А) палочковидная; Б) шаровидная;
- В) извитая; Г) нитчатая

31. Эндоспоры образуют бактерии: 1) нитчатые; 2) палочковидные

32. В половом процессе бактерий участвуют: 1) жгутики; 2) пили; 3) мезосомы

33. Бактерии передвигаются с помощью; 1) нуклеоида; 2) жгутиков; 3) фимбрий

34. Не имеют клеточной стенки: 1) клостридии 2) актиномицеты 3) микоплазмы 4) микобактерии

35. Нуклеоид – это: 1) зона бактериальной клетки, содержащая молекулу ДНК 2) дополнительная оболочка бактериальной клетки 3) зона бактериальной клетки, содержащая рибосомы 4) определенный вид ворсинок

36. Форма молекулы ДНК прокариот, по которой она отличается от ядерной ДНК эукариот: 1) кольцо 2) линейная структура 3) разветвленная структура 4) кристаллическая структура

37. Совершенные и несовершенные грибы вегетативным способом: 1) спорангиоспорами, конидиями 2) оидиями, бластоспорами, почками, аскоспорами 3) цистами, зооспорами, зигоспорами, базидиоспорами 4) оидиями, конидиями

38. ТИП КЛЕТКИ: Установите соответствие  
КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ:  
1) эукариотический; А) ядерная мембрана; Б) митохондрии  
2) прокариотический В) клеточная стенка; Г) хромосомы;  
Д) аппарат Гольджи; Е) мезосомы

39. СТРУКТУРЫ: ФУНКЦИИ:  
1) клеточная стенка; А) осмотический барьер; Б) запас питательных веществ;  
2) цитоплазматическая мембрана; В) избирательная проницаемость; Г) защита от механических воздействий; Д) сохранение формы клетки;  
3) капсула Е) защита от пересыхания и переувлажнения

40. СТРУКТУРЫ БАКТЕРИЙ: ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ:  
1) клеточная стенка; А) белки; Б) липиды; В) муреин;  
2) цитоплазматическая мембрана; Г) целлюлоза; Д) хитин; Е) полисахариды  
3) капсула

## Тема 2. Генетика микроорганизмов

41. ДНК бактерий обычно является: 1) одноцепочечной, линейной 2) двухцепочечной линейной 3) двухцепочечной кольцевой 4) одноцепочечной кольцевой

42. Репарация – это процесс: 1) исправления ошибок в молекуле ДНК 2) синтеза новых молекул ДНК 3) синтеза белка 4) появления ошибок в молекуле ДНК

43. Передача генетической информации между бактериями с участием бактериофага: 1) трансформация 2) конъюгация 3) трансдукция 4) трансляция

44. Пури́н в одной из цепей ДНК замещается другим пури́ном, и пиримидин другим пиримиди́ном: 1) трансверсия 2) транзиция 3) реверсия 4) делеция 5) дупликация 6) инверсия

45. Хромосомные мутации: 1) трансверсия 2) транзиция 3) реверсия 4) делеция 5) дупликация 6) инверсия

46. Поворот участка ДНК на  $180^{\circ}$ : 1) трансверсия 2) транзиция 3) реверсия 4) делеция 5) дупликация 6) инверсия

47. Повторение какого-либо фрагмента ДНК: 1) трансверсия 2) транзиция 3) реверсия 4) делеция 5) дупликация 6) инверсия
48. Передача генетического материала между бактериями может происходить в результате: 1) конъюгации 2) трансформации 3) транскрипции 4) трансдукции 5) транскрипции
49. Три механизма генетических рекомбинаций у бактерий: 1) трансформация 2) трансдукция 3) конъюгация 4) транскрипция 5) дилатация 6) конвергенция
50. Агенты, участвующие в трансдукции: 1) бактерия-донор 2) бактерия-реципиент 3) умеренный фаг 4) F-пили 5) РНК 6) профаг

### **Тема 3 Микроорганизмы и окружающая среда**

52. Микроорганизмы, обитающие при температуре выше 100 С°: 1) гипертермофилы 2) факультативные термофилы 3) мезофиллы 4) факультативные психрофилы 5) облигатные термофилы 6) термотолерантные термофилы 7) облигатные психрофилы 8) экстремальные термофилы
53. Микроорганизмы, способные переносить высокое осмотическое давление, но лучше растут при более низком: 1) гипертонические 2) осмотолерантные 3) осмофильные
53. Микроорганизмы, предпочитающие для роста более высокие концентрации солей: 1) галофилы 2) гипертонические 3) осмотолерантные 4) осмофильные
54. Микроорганизмы, для развития которых оптимальной является нейтральная среда: 1) ацидофилы 2) алкалофилы 3) нейтрофилы
55. Микроорганизмы, не использующие кислород в процессе жизнедеятельности: 1) анаэробы 2) аэротолерантные 3) анаэробы 4) аэробы 5) микроаэрофилы 6) облигатные анаэробы
56. Организм, не способный к росту с использованием O<sub>2</sub> и к росту в атмосфере воздуха: 1) аэроб 2) фототроф 3) анаэроб 4) микроаэрофил 5) гетеротроф
57. Микроорганизм, способный расти при низких температурах: 1) термофил 2) мезофилл 3) аэрофил 4) психрофил 5) нитрофил
58. Микроорганизм, растущий лучше всего в кислой среде: 1) гетерофильный 2) галофильный 3) аэрофильный 4) термофильный 5) ацидофильный
59. Форма взаимоотношений, когда каждый из двух взаимодействующих видов извлекает пользу из связи с другим видом: 1) конкуренция 2) хищничество 3) паразитизм 4) симбиоз
60. Анаэроб растет в условиях: 1) только в присутствии O<sub>2</sub> 2) при наличии метана 3) в отсутствие O<sub>2</sub> 4) при наличии H<sub>2</sub> 5) и при наличии O<sub>2</sub> и при его отсутствии

### **Тема 4. Метаболизм микроорганизмов**

61. Энергию микроорганизмы получают в результате процессов: 1) катаболизма; 2) биосинтеза

62. Микроорганизмы-паратрофы используют органический углерод: 1) живых организмов; 2) отмерших организмов; 3) мертвых и живых организмов; 4) животных организмов; 5) растительных организмов
63. Ферменты, расщепляющие белки: 1) липазы 2) изомеразы 3) протеиназы 4) гидролазы 5) амилазы
64. Ферменты, расщепляющие жиры: 1) протеиназа 2) гидролаза 3) амилаза 4) оксиродуктазы 5) липаза
65. Микроорганизмы, живущие в почве за счет разложения органических остатков: 1) сапрофиты 2) автотрофы 3) паразиты 4) литотрофы 5) мезотрофы

### **Тема 5. Превращение микроорганизмами соединений углерода**

71. Возбудитель спиртового брожения относится к роду: 1) *Clostridium*; 2) *Actinomyces*; 3) *Saccharomyces*
72. Бактерии, вызывающие маслянокислое брожение: 1) *C. butyricum*, 2) *C. pasteurianum*, 3) *C. tyrobutyricum*, 4) *C. butylicum*, 5) *C. acetobutylicum*
73. Окислители углеводов: 1) *Arthrobacter*, 2) *Methylomonas*, 3) *Methylococcus*, 4) *Pseudomonas*, 5) *Flavobacterium*, 6) *Streptococcus*, 7) *Nocardia*, 8) *Mycobacterium*, 9) *Candida*
74. Окислители метана: 1) *Methylomonas*, 2) *Methylococcus*, 3) *Pseudomonas*, 4) *Flavobacterium*, 5) *Streptococcus*
75. Молочнокислые бактерии сбраживают: 1) клетчатку; 2) лактозу; 3) крахмал 4) аэробы; 5) аэротолерантны; 6) микроаэрофилы
76. Разрушителями жиров: 1) *Clostridium* 2) *Pseudomonas*, 3) *Flavobacterium* 4) *Bacillus*, 5) *Aspergillus*, 6) *Nocardia*, 7) *Penicillium*
77. В аэробных условиях в разложении целлюлозы ведущая роль принадлежит грибам из рода: 1) *Pseudomonas* 2) *Cytophaga* 3) *Trichoderma*
78. Конечные продукты анаэробного разложения целлюлозы:  
1)  $CO_2$ , 2)  $H_2O$ , 3) этанол, 4) молочная к-та 5) масляная к-та 6) уксусная к-та 7) муравьиная к-та 8) ацетон
79. В аэробных условиях лигнин разлагают бактерии: 1) *Pseudomonas* 2) *Clostridium* 3) *Ruminococcus* 4) *Fusarium* 5) *Cellulomonas*
80. В водной моче льна участвуют бактерии: 1) *B. macerans* 2) *B. mucoides* 4) *C. felsineum*; 5) *C. botulinum*, 6) *C. perfringens* 7) *C. pectinovorum*

### **Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений азота**

81. Аммонифицирующие бактерии: 1) *Bacillus mucoides*; 2) *Azotobacter chroococcum* 3) *Lactobacillus*



82. Продукты аммонификации белковых веществ в аэробных условиях: 1) сероводород; 2) аммиак; 3) молочная кислота
83. Процесс аммонификации: 1) окисление аммиака до нитритов; 2) минерализация азотсодержащих органических соединений до минерального азота
84. 1 фаза нитрификации: 1) окисление азотистой кислоты; 2) ассимиляция атмосферного азота; 3) окисление аммиака в азотистую кислоту
85. Симбиотическим азотфиксатором являются представители рода  
1) Azotobacter 2) Pseudomonas 3) Rhizobium 4) Shigella
86. Бактерии, фиксирующие азот в клубеньках растений.....
87. Окисление аммиака в нитрит процесс.....

## **Раздел 2. Сельскохозяйственная микробиология**

88. Бактериальный препарат, действующий эффективно в защищенном грунте: 1) ризоторфин; 2) нитрагин; 3) азотобактерин
89. Бактериальный препарат, действующий эффективно в открытом грунте: 1) ризоторфин; 2) азотобактерин
90. Группировка микроорганизмов, использующая гумусовые соединения: 1) зимогенная; 2) автохтонная
91. Микроскопические грибы в наибольших количествах обнаруживаются: 1) в каштановых почвах; 2) в выщелоченных черноземах; 3. в дерново-подзолистых почвах под лесом
92. Зона корня растений, где развиваются микроорганизмы: 1) ризосфера; 2) филлосфера
93. Молочнокислые бактерии в силос и сенаж попадают: 1) из почвы; 2) из воздуха; 3) с поверхности растений; 4) из навоза
94. В процессе созревания силоса участвуют: 1) Azotobacter chzoococcum; 2) Bactobacillus bulgaricus; 3) Pseudomonas fluorescens; 4) Lactobacillus plantarum
95. Поверхность корня растений, на которой развиваются микроорганизмы: 1) ризосфера; 2) ризоплана; 3) филлосфера
96. В трансформации гумуса участвуют: 1) стафилококк; 2) нокардия; 3) кишечная палочка
97. Процесс иммобилизации азота при внесении органического удобрения с соотношением C :N=100: 1: 1) идет; 2) не идет