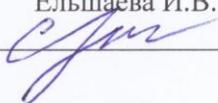


Министерство сельского хозяйства РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Кафедра экологии и физиологии растений

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Ельшаева И.В.



---

**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
(приложение к рабочей программе)

**Микробиология**  
(наименование дисциплины)

35.03.07 Технология производства и переработки с.-х. продукции  
(код и наименование направления подготовки)

Прикладной бакалавриат  
(тип образовательной программы)

Санкт-Петербург  
2017

Автор

Доцент



---

(подпись)

Гамзаева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
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.....	12
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	29

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины *Микробиология* направлен на формирование следующих компетенций, отраженных в карте компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (знать, уметь, владеть)	формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы	Виды занятий для формирования компетенции**	Оценочные средства для проверки формирования компетенции***
ОПК-5	способность использовать современные технологии в приготовлении и органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции	<p><b>Знать:</b> общую и частные технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов; особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе с учетом современных достижений науки и техники; принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и БАВ.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять питательные среды для выращивания микроорганизмов-продуцентов; рассчитывать формулу биомассы различных групп микроорганизмов; составлять типовую технологическую схему производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием высокопроизводительного лабораторного и промышленного оборудования.</p>		Лекции Практ. занятия Самост. работа	зачет
ПК-20	способность применять современные методы научных исследований в области производства и	<p><b>Знать:</b> наиболее современные методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать наиболее эффективные современные методы научных исследований в области производства и</p>		Лекции Практ. занятия Самост. работа	зачет

	переработке сельскохозяйственной продукции	переработки сельскохозяйственной продукции . <b>Владеть:</b> навыками разработки наиболее эффективных современных методов научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции.			
<b>ПК-22</b>	1) владение методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктами их переработки, образцов почв и растений	<b>Знать:</b> методы анализа микробиологических показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений <b>Уметь:</b> применять методы микробиологического анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений. <b>Владеть:</b> навыки применения микробиологических методов анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений.		Лекции Практ. занятия Самост. работа	зачет

\*в качестве этапов формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы указывается номер семестра

\*\*указываются в соответствии с учебным планом и рабочей программой

\*\*\*здесь и далее: указываются в соответствии с Положением университета о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и программам магистратуры

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

### 2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Показатели и критерии оценивания				Оценочные средства для проверки формирования компетенции***	
		отсутствие усвоения (ниже порогового)	неполное усвоение (пороговое)	хорошее усвоение (углубленное)	отличное усвоение (продвинутое)	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ОПК-5</b> способность использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции							
знать	2	Отсутствуют знания о способах приготовления органических удобрений, основ производства земледобрильных препаратов, биопрепаратов для защиты и стимуляции роста растений, кормового белка, ферментов, витаминов, антибиотиков, консервирования грубых и сочных кормов, плодов и овощей, виноделия.	Неполные знания о способах приготовления органических удобрений, основ производства земледобрильных препаратов, биопрепаратов для защиты и стимуляции роста растений, кормового белка, ферментов, витаминов, антибиотиков, консервирования грубых и сочных кормов, плодов и овощей, виноделия.	Хорошие знания о способах приготовления органических удобрений, основ производства земледобрильных препаратов, биопрепаратов для защиты и стимуляции роста растений, кормового белка, ферментов, витаминов, антибиотиков, консервирования грубых и сочных овощей, виноделия.	Отличные знания о способах приготовления органических удобрений, основ производства земледобрильных препаратов, биопрепаратов для защиты и стимуляции роста растений, кормового белка, ферментов, витаминов, антибиотиков, консервирования грубых и сочных овощей, виноделия.кормов, плодов и овощей, виноделия.	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет

уметь	2	Не умеет выделять экологотрофические группы микроорганизмов микробиологическими методами, проводить качественные реакции на продукты микробиологических процессов в процессе производства и переработки с\х продукции	Не достаточно умеет выделять экологотрофические группы микроорганизмов микробиологическими методами, проводить качественные реакции на продукты микробиологических процессов в процессе производства и переработки с\х продукции	Хорошо умеет выделять экологотрофические группы микроорганизмов микробиологическими методами, проводить качественные реакции на продукты микробиологических процессов в процессе производства и переработки с\х продукции	Отлично умеет выделять экологотрофические группы микроорганизмов микробиологическими методами, проводить качественные реакции на продукты микробиологических процессов в процессе производства и переработки с\х продукции	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет
владеть	2	Не владеет методиками проведения качественных реакций на продукты микробиологических процессов в сырье и продукции. Владеть навыками количественной и качественной оценки течения технологического процесса переработки с\х продукции микробиологическими методами.	Не достаточно владеет методиками проведения качественных реакций на продукты микробиологических процессов в сырье и продукции. Владеть навыками количественной и качественной оценки течения технологического процесса переработки с\х продукции микробиологическими методами.	Хорошо владеет методиками проведения качественных реакций на продукты микробиологических процессов в сырье и продукции. Владеть навыками количественной и качественной оценки течения технологического процесса переработки с\х продукции микробиологическими методами.	Отлично владеет методиками проведения качественных реакций на продукты микробиологических процессов в сырье и продукции. Владеть навыками количественной и качественной оценки течения технологического процесса переработки с\х продукции микробиологическими методами.	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет

<b>ПК-20</b> способность применять современные методы научных исследований в области производства и переработке сельскохозяйственной продукции							
знать	2	Не знает систематику, строение и размножение бактерий, генетику микроорганизмов, отношение их к факторам внешней среды; – взаимоотношения микроорганизмов между собой, метаболизм микроорганизмов	<b>Не достаточно знает</b> систематику, строение и размножение бактерий, генетику микроорганизмов, отношение их к факторам внешней среды; – взаимоотношения микроорганизмов между собой, метаболизм микроорганизмов	<b>Хорошо знает</b> систематику, строение и размножение бактерий, генетику микроорганизмов, отношение их к факторам внешней среды; – взаимоотношения микроорганизмов между собой, метаболизм микроорганизмов	<b>Отлично знает</b> систематику, строение и размножение бактерий, генетику микроорганизмов, отношение их к факторам внешней среды; – взаимоотношения микроорганизмов между собой, метаболизм микроорганизмов	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет
уметь	2	<b>Не умеет</b> приготовить препараты для микроскопирования микроорганизмов – различать основные морфологические группы бактерий, органы спороношения микромицетов	<b>Не достаточно умеет</b> приготовить препараты для микроскопирования микроорганизмов – различать основные морфологические группы бактерий, органы спороношения микромицетов	<b>Хорошо умеет</b> приготовить препараты для микроскопирования микроорганизмов – различать основные морфологические группы бактерий, органы спороношения микромицетов	<b>Отлично умеет</b> приготовить препараты для микроскопирования микроорганизмов – различать основные морфологические группы бактерий, органы спороношения микромицетов	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет

владеть	2	Не владеет навыками приготовления препаратов чистых культур микроорганизмов – навыками приготовления искусственных питательных сред для выращивания микроорганизмов; – навыками проведения количественного учета микроорганизмов в объектах окружающей среды и выделения чистых культур микроорганизмов	Не достаточно владеет навыками приготовления препаратов чистых культур микроорганизмов – навыками приготовления искусственных питательных сред для выращивания микроорганизмов; – навыками проведения количественного учета микроорганизмов в объектах окружающей среды и выделения чистых культур микроорганизмов	Хорошо владеет навыками приготовления препаратов чистых культур микроорганизмов – навыками приготовления искусственных питательных сред для выращивания микроорганизмов; – навыками проведения количественного учета микроорганизмов в объектах окружающей среды и выделения чистых культур микроорганизмов	Отлично владеет навыками приготовления препаратов чистых культур микроорганизмов – навыками приготовления искусственных питательных сред для выращивания микроорганизмов; – навыками проведения количественного учета микроорганизмов в объектах окружающей среды и выделения чистых культур микроорганизмов	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет
2) <b>ПК-22</b> владение методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктами их переработки, образцов почв и растений							
знать	2	Знает химический состав клеток микроорганизмов. Способы питания и поступление питательных веществ в клетку бактерий. Типы питания у микроорганизмов. Влияние органических и минеральных веществ на рост и развитие микроорганизмов. Виды брожений, осуществляемые микроорганизмами: химизм, возбудители; превращение микроорганизмами	Не достаточно знает химический состав клеток микроорганизмов. Способы питания и поступление питательных веществ в клетку бактерий. Типы питания у микроорганизмов. Влияние органических и минеральных веществ на рост и развитие микроорганизмов. Виды брожений, осуществляемые микроорганизмами: химизм, возбудители; превращение	Хорошо знает химический состав клеток микроорганизмов. Способы питания и поступление питательных веществ в клетку бактерий. Типы питания у микроорганизмов. Влияние органических и минеральных веществ на рост и развитие микроорганизмов. Виды брожений, осуществляемые микроорганизмами: химизм, возбудители; превращение микроорганизмами соединений углерода,	Отлично знает химический состав клеток микроорганизмов. Способы питания и поступление питательных веществ в клетку бактерий. Типы питания у микроорганизмов. Влияние органических и минеральных веществ на рост и развитие микроорганизмов. Виды брожений, осуществляемые микроорганизмами: химизм, возбудители; превращение	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет

		соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов.	микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов.	азота, фосфора, серы, железа и других элементов.	микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов.		
уметь	2	Не умеет готовить искусственные и синтерические питательные среды для культивирования микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в объектах окружающей среды;	Не достаточно умеет готовить искусственные и синтерические питательные среды для культивирования микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в объектах окружающей среды;	Хорошо умеет готовить искусственные и синтерические питательные среды для культивирования микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в объектах окружающей среды;	Отлично умеет готовить искусственные и синтерические питательные среды для культивирования микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в объектах окружающей среды;	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет
владеть	2	Не владеет навыками выделения экологотрофических групп почвенных и эпифитных микроорганизмов.	Недостаточно владеет навыками выделения экологотрофических групп почвенных и эпифитных микроорганизмов	Хорошо владеет навыками выделения экологотрофических групп почвенных и эпифитных микроорганизмов	Отлично владеет навыками выделения экологотрофических групп почвенных и эпифитных микроорганизмов	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет

## 2.2 Шкала оценивания компетенций

### *Оценочное средство: тестирование*

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 % тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### *Оценочное средство: коллоквиум*

**Оценка «отлично»** выставляется при условии, что полное знание и понимание, и хорошее умение формулировать свои знания по данному разделу.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии, что показано достаточно полное знание и понимание разделов, без значительных пробелов

**Оценка «удовлетворительно»** показано понимание, но неполное знание вопроса, со значительными пробелами; недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии, что показано непонимание, и неполное знание вопроса, со значительными пробелами; неумение формулировать свои знания по данному разделу.

### *Оценочное средство: задания для самостоятельной работы*

**Оценка «отлично»** выставляется при условии, что задания выполнены полностью, без ошибок. Все задания выполнены правильно (допускаются негрубые неточности). Работа сдана в полном объеме и в установленный срок

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии, что задания выполнены более чем наполовину, но без ошибок. Имеются незначительные и/или единичные ошибки Работа выполнена или недостаточно полно, или с небольшими доработками в установленный срок

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии, что уровень работы недостаточно высок. Правильно выполнено только часть заданий. Работа оформлена недостаточно полно и аккуратно. Не выполнены все задания, и работа сдана на проверку с запозданием сроков

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии, что Задания выполнены на низком уровне. В работе выполнена незначительная часть заданий. Работа сдана с большим опозданием.

### **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**

#### **Вопросы для зачета**

##### ***ОПК-5 способность использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции***

1. Роль микроорганизмов в природе .
2. Бактериальные удобрения (приготовление, условия применения).
3. Роль микроорганизмов в минеральном питании растений.
4. Использование микроорганизмов в технологиях переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

##### ***ПК-20 способность применять современные методы научных исследований в области производства и переработке сельскохозяйственной продукции***

1. Питательные среды для выращивания микробов: классификация питательных сред, их приготовление и требования, предъявляемые к питательным средам.
2. Стерилизация, пастеризация, дезинфекция.
3. Основные методы стерилизации (термические и холодные).
4. Формы бактерий и их размеры. Движение бактерий. Отличия в строении клеток прокариот и эукариот.
5. Особенности строения бактериальной клетки.
6. Гр(-) и Гр(+) бактерии: химический состав и строение клеточной стенки. Классификация бактерий.
7. Спорообразование у бактерий.
8. Значение спорообразования для бактерий и грибов.
9. Размножение бактерий.
10. Актиномицеты: строение, свойства, значение и распространение в природе.
11. Микроскопические грибы: отличительные признаки, способы размножения, классификация, условия жизни и значение.
12. Характеристика низших грибов и отделы, относящиеся к ним.
13. Характеристика высших грибов и отделы, относящиеся к ним.
14. Аскомицеты: характеристика отдельных представителей.
15. Дейтеромицеты (несовершенные грибы): характеристика отдельных представителей.
16. Дрожжи: морфологические и физиологические особенности, элективные условия для выращивания.
17. Вирусы: отличительные признаки, химический состав, строение, формы, значение.
18. Бактериофаги, химический состав, строение, роль в природе.
19. Механизм взаимодействия вируса с живой клеткой.
20. Условия среды, обеспечивающие рост и развитие микробов.
21. Влияние света на рост и развитие м/о. Отношение микробов к кислороду.
22. Характер взаимоотношений между микроорганизмами в природе (метабиоз, паразитизм, антагонизм и др.).
23. Взаимоотношения между микроорганизмами и растениями (микориза, симбиоз и др.).
24. Химический состав микробной клетки.

25. Особенности питания микроорганизмов. Поступление питательных веществ в микробную клетку, типы транспортных систем.
26. Физиологическая роль азота и источники для микроорганизмов.
27. Физиологическая роль фосфора и серы.
28. Физиологическая роль калия и кальция.
29. Физиологическая роль магния и железа.
30. Понятие о катаболизме и анаболизме в мире микробов.
31. Ферменты, участвующие в обмене веществ микроорганизмов. Механизм действия, классификация.
32. Типы питания микроорганизмов.

***ПК-22 владение методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктами их переработки, образцов почв и растений***

1. Роль ферментов в питании микроорганизмов. Экзо-и эндо-ферменты.
2. Характеристика автотрофного гетеротрофного типов питания.
3. Фотоавтотрофы. Фотосинтез у бактерий.
4. Хемоавтотрофы. Хемосинтез у бактерий.
5. Способы получения энергии у микроорганизмов.
6. Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе.
7. Типы дыхания микроорганизмов. Значение дыхания.
8. Гликолиз – первая фаза аэробного дыхания и брожения. Энергетический выход.
9. Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот.
10. Сравнение аэробного и анаэробного дыхания.
11. Аэробное дыхание микроорганизмов, локализация процесса, энергетический выход.
12. Анаэробное дыхание микроорганизмов.
13. Сравнение аэробного дыхания и основных типов брожения.
14. Спиртовое брожение: общее уравнение химизм, возбудители и практическое использование.
15. Дрожжи: морфологические и физиологические особенности, элективные условия для выращивания.
16. Молочнокислое брожение (гомоферментативное): общее уравнение, химизм процесса, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей, значение и практическое использование.
17. Гетероферментативное молочнокислое брожение: характеристика процесса и его возбудителей.
18. Бифидоброжение, общее уравнение, возбудители, практическое использование.
19. Пропионовокислое брожение: химизм, возбудители, значение.
20. Маслянокислое брожение: общее уравнение, химизм процесса, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей, значение.
21. Анаэробное разложение целлюлозы: основные этапы, возбудители, значение.
22. Аэробное разложение целлюлозы: динамика процесса, возбудители, значение.
23. Роль микроорганизмов в разложении клетчатки.
24. Микробиологическое разложение пектиновых веществ: основные этапы, возбудители, практическое использование.
25. Микрофлора воды и атмосферы.
26. Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе.
27. Общая схема круговорота азота в природе.
28. Аммонификация белков: динамика процесса, значение, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей.
29. Аммонификация нуклеиновых кислот (ДНК и РНК): динамика процесса.

30. Аммонификация цианамида кальция и мочевины, возбудители, значение.
31. Нитрификация, ее хемолитотрофная природа, возбудители, значение.
32. Биологическая (прямая) денитрификация: химизм процесса, значение.
33. Морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей.
34. Косвенная денитрификация, значение этого процесса.
35. Какой вред приносит денитрификация и как ее можно избежать.
36. Усвоение молекулярного азота микроорганизмами: химизм азотфиксации, возбудители, значение.
37. Классификация азотфиксаторов.
38. Свободноживущие азотфиксаторы, их морфологическая и физиологическая характеристика, значение в природе.
39. Симбиотическая азотфиксация у бобовых растений.
40. Клубеньковые бактерии: морфологическая и физиологическая характеристика.
41. Ассоциативная азотфиксация .
42. Микробиологические превращения соединений серы.
43. Микробиологические превращения соединений фосфора.
44. Микробиологические превращения соединений железа.

## ТЕСТЫ

### *ПК-20 способность применять современные методы научных исследований в области производства и переработке сельскохозяйственной продукции* ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

1. Кокки, образующие после деления цепочки различной длины, называют:
  - 1) стафилококками; 2) сарцинами; 3) бациллами; 4) стрептококками.
2. Клетки большинства бактерий окружены слизистым слоем, который называется:
  - 1) растворимая слизь; 2) капсид; 3) капсула; 4) слизистый слой.
3. Основные типы подвижных бактерий:
  - 1) кувыркающиеся; 2) скользящие; 3) прыгающие; 4) плавающие.
4. Бактерии с пучком жгутиков на одном конце называют:
  - 1) монотрихами; 2) перитрихами; 3) логотрихами; 4) лофотрихами.
5. Нуклеоид бактериальной клетки содержит:
  - 1) белок; 2) ДНК; 3) РНК; 4) углеводы.
6. Штамм – это:
  - 1) совокупность особей одного генотипа; 2) культура, полученная из одной клетки;
  - 3) культура микроорганизмов одного и того же вида (выделенная из различных природных сред).
7. Вирион вируса состоит из:
  - 1) белка; 2) полисахаридов; 3) липидов; 4) нуклеиновой кислоты.
8. Плазмиды – это:
  - 1) хромосомные молекулы ДНК различной молекулярной массы; 2) организмы, живущие вне клетки; 3) внехромосомные кольцевидные молекулы ДНК различной молекулярной массы, обладающие свойствами репликона; 4) обязательный генетический материал.
9. Транспозоны – это:
  - 1) сегменты РНК, способные к межхромосомным перемещениям; 2) подвижные генетические элементы, способные к внутри-межхромосомным перемещениям, к перемещениям от плазмиды к плазмиде; 3) сегменты ДНК, способные к перемещениям от плазмиды к плазмиде, от плазмиды к хромосоме.
10. Выделяют следующие генные мутации:
  - 1) транзиция; 2) трансверсия; 3) реверсия; 4) инверсия.
11. Вегетативное тело гриба называется:
  - 1) талломом; 2) мицелием; 3) капсулой.

12. Клеточная стенка большинства грибов содержит:
  - 1) клетчатку; 2) липиды; 3) хитин; 4) пептидогликан.
13. Микоплазмы характеризуются:
  - 1) наличием клеточной стенки; 2) отсутствием клеточной стенки; 3) наличием цитоплазматической мембраны; 4) паразитическим образом жизни; 4) сапрофитным образом жизни.
14. Особенности цианобактерий являются:
  - 1) наличие ядра; 2) клеточная стенка; 3) трехслойная мембрана; 4) наличие пигментов; 5) слизистая капсула.
15. Спирохеты – спирально извитые одноклеточные бактерии, имеющие длинные клетки:
  - 1) 5 – 500 мкм; 2) 2 – 300 мкм; 3) 300 – 400 мкм; 4) 10 – 100 мкм.
16. Укажите формы покоящихся клеток:
  - 1) цисты; 2) акинеты; 3) споры; 4) гифы.
17. Органом дыхания у бактерий являются:
  - 1) жгутики; 2) клеточная стенка; 3) мезосомы; 4) митохондрии.
18. Жгутики – это орган:
  - 1) дыхания; 2) передвижения; 3) размножения.
19. Основателем описательной микробиологии считают:
  - 1) Л. Пастера; 2) А. Левенгука; 3) В. Вернадского; 4) Р. Коха.
20. Открытие процесса брожения, как результата жизнедеятельности микроорганизмов, принадлежит:
  - 1) Р. Коху; 2) А. Кирхнеру; 3) Л. Пастеру; 4) М.М. Тереховскому.
21. Основоположником иммунологии является:
  - 1) Л. Пастер; 2) И.И. Мечников; 3) С.Н. Виноградский; 4) В.И. Вернадский.
22. Для получения лимонной, щавелевой и других органических кислот используются грибы рода:
  - 1) *Aspergillus*; 2) *Penicillium*; 3) *Rhizopus*; 4) *Fusarium*.
23. Активное участие в почвообразовательных процессах, образуя вещество геосмин, принимают:
  - 1) грибы; 2) микоплазмы; 3) актиномицеты; 4) бактерии.
24. Создателем фагоцитарной теории иммунитета является:
  - 1) В.Л. Омелянский; 2) Р. Кох; 3) И.И. Мечников; 4) С.Н. Виноградский.
25. Для выращивания микроорганизмов в лабораторных условиях используют следующие питательные среды:
  - 1) естественные; 2) минеральные; 3) синтетические; 4) искусственные.
26. Твердыми питательными средами являются:
  - 1) мясопептонный агар; 2) мясопептонная желатина; 3) мясопептонный бульон; 4) мясособовый отвар.
27. Основными объектами микробиологии являются:
  - 1) бактерии; 2) микроскопические грибы; 3) вирусы; 4) простейшие одноклеточные животные.
28. К внешним структурам бактериальной клетки относятся:
  - 1) клеточная стенка, состоящая из муреина; 2) клеточная стенка, состоящая из хитина; 3) капсула; 4) фимбрии; 5) жгутики.
29. Функции мезосом:
  - 1) осуществление процессов дыхания; 2) выделение экзоферментов; 3) биосинтез веществ клеточной стенки; 4) участие в размножении; 5) участие в спорообразовании; 6) участие в хемосинтезе; 7) участие в азотфиксации.
30. Функции митохондрий в бактериальной клетке выполняют:
  - 1) рибосомы; 2) мезосомы; 3) клеточная стенка; 4) цитоплазматическая мембрана.
31. Отличительные признаки вирусов:

- 1) наличие только РНК; 2) наличие только ДНК; 3) наличие рибосом; 4) наличие капсомеров.
32. Заслуги А. Левенгука в истории развития микробиологии:
- 1) выявил (установил) микробиологическую природу брожений; 2) показал исключительное разнообразие микробов; 3) описал и зарисовал бактерии, хорошо различающиеся по форме; 4) показал широкое распространение микробов.
33. Заслуги С. Виноградского в истории развития микробиологии:
- 1) открыл явление антагонизма; 2) открыл и изучил процесс хемосинтеза; 3) явился основателем почвенной микробиологии; 4) открыл и изучил процессы брожения.
34. Заслуги С. Костычева в истории развития микробиологии:
- 1) изучил химизм дыхания и брожения; 2) установил связь дыхания и брожения; 3) предложил применять бактериальное удобрение; 4) открыл процесс хемосинтеза.
35. Какова химическая природа вируса?
- 1) нуклеопротеид; 2) гликопротеид; 3) липопротеид; 4) металлопротеид.

**Дополните:**

1. В растворах, имеющих более высокое осмотическое давление, чем внутри микробной клетки, в клетке наблюдается \_\_\_\_\_.
2. В среде с очень низким осмотическим давлением в клетке наблюдается \_\_\_\_\_.
3. Высокое осмотическое давление среды не препятствует росту \_\_\_\_\_ микроорганизмов.
4. Микробы, способные жить лишь при очень высоких концентрациях солей, называются \_\_\_\_\_.
5. Высушивание микроорганизмов под вакуумом при температуре  $-76^{\circ}\text{C}$  называется \_\_\_\_\_.

**ПК-22** владение методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктами их переработки, образцов почв и растений

**ПИТАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ. ПРЕВРАЩЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ БЕЗАЗОТИСТЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.**

1. Наличие каких условий окружающей среды обеспечивает рост и развитие микроорганизмов?
  - 1) питательных веществ; 2) свободной воды; 3) благоприятной температуры; 3) оптимальной реакции среды (рН).
2. Химической основой жизненно важных структур микробной клетки служат:
  - 1) белки; 2) липиды; 3) углеводы; 4) нуклеиновые кислоты.
3. Углеводы в составе бактериальной клетки составляют:
  - 1) 50 – 80% сухой массы; 2) 10 -30% сухой массы; 3) 3 – 10% сухой массы.
4. Какие химические элементы называют органогенными?
  - 1) С, О, Н, N; 2) К, Са, Mg, Fe; 3) Zn, Мо, Со, Cu.
5. На долю зольных элементов в составе микробной клетки приходится (в % от сухого веса):
  - 1) 90 – 97; 2) 10 – 30; 3) 3 – 10.
6. Физиологическая роль углерода для микроорганизмов:
  - 1) необходим для построения всех клеточных структур микробной клетки; 2) входит в состав всех без исключения органических веществ микробной клетки;

- 3) составляет около 50% сухого вещества клетки; 4) является активатором целого ряда ферментов.
7. Поступление азота в микробную клетку определяет ее:
- 1) энергообмен (АТФ); 2) размножение (ДНК); 3) обмен веществ (ферменты); 4) химическую основу (белки).
8. Кальций является необходимым элементом питания, так как:
- 1) входит в состав экзоферментов (протеаз, амилаз); 2) в комплексе с ДПК служит важным компонентом бактериальных эндоспор; 3) предотвращает фрагментацию мембран; 4) увеличивает гидрофильность протоплазмы.
9. Физиологическая роль магния для микроорганизмов:
- 1) входит в состав ферредоксина; 2) активирует фосфотрансферазы; 3) входит в состав бактериохлорофилла; 4) активирует целый ряд ферментов.
10. Источники углерода для микроорганизмов:
- 1) моносахара; 2) полисахариды; 3) CO<sub>2</sub>; 4) углеводороды.
11. Чем отличается автотрофный тип питания от гетеротрофного?
- 1) источником углерода; 2) источником азота; 3) источником фосфора; 4) источником энергии.
12. Основные пути поступления веществ в микробную клетку (типы транспортных систем):
- 1) активный транспорт; 2) перенос радикалов (транслокация); 3) пассивный транспорт; 4) облегчённая диффузия.
13. Уравнение фотoredукции:
- 1)  $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{хл}]{\text{свет}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O};$
  - 2)  $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{S} \xrightarrow[\text{хл}]{\text{свет}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12\text{S} + 6\text{H}_2\text{O};$
  - 3)  $6\text{CO}_2 + 12\text{CH}_3\text{CNOHCH}_3 \xrightarrow[\text{хл}]{\text{свет}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12\text{CH}_3\text{COCH}_3 + 6\text{H}_2\text{O}.$
14. Грибы по типу питания:
- 1) фотоавтотрофы; 2) хемоавтотрофы; 3) гетеротрофы.
15. Тип питания бактерий рода Clostridium:
- 1) фотоавтотрофы; 2) хемоавтотрофы; 3) гетеротрофы.
16. По отношению к кислороду дрожжевые грибы являются:
- 1) аэробами; 2) анаэробами; 3) факультативными анаэробами.
17. Уравнение анаэробного дыхания:
- 1)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{энергия};$
  - 2)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 4\text{NO}_3 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2\text{N}_2 + \text{энергия};$
  - 3)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{CO}_2 + \text{энергия};$
  - 4)  $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{энергия}.$
18. Способы получения энергии микробами:
- 1) аэробное дыхание; 2) анаэробное дыхание; 3) нитратное дыхание; 4) минеральное дыхание; 5) брожение; 6) сульфатное дыхание.
19. Процесс брожения определяется как:
- 1) процесс аэробного разложения углеводов; 2) процесс анаэробного разложения углеводов; 3) способ получения энергии микробами; 4) процесс окисления глюкозы при участии только ферментов.
20. Гетеротрофы используют углеводы как источник:
- 1) углерода; 2) кислорода; 3) энергии; 4) азота.
21. Отметьте уравнение спиртового брожения:
- 1)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2 + 62,8 \text{ кДж/моль};$

- 2)  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 2885$  кдж/моль;  
 3)  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + 94,3$  кдж/моль;  
 4)  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + 117,3$  кдж/моль.
22. При наличии каких ферментов происходит превращение ПВК в этанол?  
 1) пируватдекарбоксилазы; 2) лактатдегидрогеназы; 3) алкоголь-дегидрогеназы.
23. Источники углерода для молочнокислых бактерий:  
 1) сахароза; 2) лактоза; 3) крахмал; 4) целлюлоза.
24. Конечные продукты маслянокислого брожения:  
 1) масляная кислота; 2) аминокислота; 3)  $CO_2$ ; 4) энергия.
25. Значение спиртового брожения для микробов:  
 1) источник этанола; 2) источник  $CO_2$ ; 3) источник энергии; 4) источник  $O_2$ .
26. Возбудители молочнокислого брожения:  
 1) клостридии; 2) актиномицеты; 3) стрептококки; 4) лактобактерии.
27. В разложении гумуса участвуют:  
 1) клостридии; 2) нокардии; 3) псевдомонады; 4) лактобактерии.
28. Какой фермент определяет превращение ПВК в молочную кислоту?  
 1) пируватдекарбоксилаза; 2) лактатдегидрогеназа; 3) алкогольдегидрогеназа; 4) фосфокетолаза.
29. Ключевые ферменты гетероферментативного молочнокислого брожения?  
 1) пируватдекарбоксилаза; 2) лактатдегидрогеназа; 3) алкогольдегидрогеназа; 4) фосфокетолаза.
30. Наличие каких ферментов обеспечивает превращение ПВК в масляную кислоту?  
 1) пируват дегидрогеназы; 2) пируват-ферредоксин-оксидоредуктазы; 3) пируват-декарбоксилазы; 4) бутирил-КоА-дегидрогеназы.
- МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ  
 СЕРЫ, ФОСФОРА, ЖЕЛЕЗА**
1. Отметьте группы микроорганизмов, окисляющие восстановленные неорганические соединения серы:  
 1) фотосинтезирующие пурпурные и зеленые серные бактерии; 2) тионовые бактерии; 3) актиномицеты и грибы; 4) маслянокислые бактерии.
2. Отметьте микроорганизмы, окисляющие соединения серы:  
 1) *Thiobacillus thioararus*; 2) *Thiobacillus ferrooxidans*; 3) *Penicillium*; 4) *Beggiatoa*.
3. Какие соединения серы могут окислять микроорганизмы?  
 1) тиосульфат; 2) сероводород; 3) тетратионат; 4) сульфат.
4. Укажите последовательность образования соединений серы при окислении элементарной серы:  
 1)  $S^0$ ; 2) тетратионат ( $S_4O_6^{2-}$ ); 3) тиосульфат ( $S_2O_3^{2-}$ ); 4) сульфат ( $SO_4^{2-}$ ).
5. Отметьте бактерии, вызывающие восстановление сульфатов:  
 1) *Thiobacillus denitrificans*; 2) *Desulfovibrio*; 3) *Desulfotomaculum*; 4) *Sulfolobus*.
6. Растворению фосфатов в почве способствуют:  
 1) органические кислоты и кетокислоты (образующиеся при неполном окислении углеводов или брожении); 2) азотная кислота (образующаяся нитрифицирующими бактериями); 3) серная кислота (образующаяся сероокисляющими бактериями); 4) молекулярный азот (образующийся денитрифицирующими бактериями).
7. Какие органические железосодержащие вещества подвергаются минерализации?  
 1) каталаза; 2) цитохромы; 3) амилаза; 4) липаза; 5) пероксидаза; 6) нитратредуктаза; 7) нитрогеназа.
8. Бактерии какого рода осуществляют окисление восстановленных соединений железа?  
 1) *Leptothrix*; 2) *Spirothrix*; 3) *Azotobacter*; 4) *Nitrobacter*.
9. Что получают хемолитоавтотрофные железобактерии в результате окисления закисного железа?

- 1) диоксид углерода; 2) аммиачный азот; 3) кислород; 4) энергию.
- 10.** Отметьте значение микроорганизмов, осуществляющих превращение соединений железа:
- 1) осуществляют азотфиксацию; 2) участвуют в образовании железистых отложений; 3) обуславливают формирование осадочных железистых руд в болотах и озерах; 4) переводят соединения железа в доступную для растений форму.
- 11.** Укажите полезные для растений микоризы:
- 1) псевдомикориза; 2) эктотрофная; 3) перитрофная; 4) эндотрофная; 5) эктоэндотрофная.
- 12.** Дополните:  
Бактериальный препарат, где действующее начало клубеньковые бактерии, называется \_\_\_\_\_.
- 13.** Какие биопрепараты используют для бобовых культур?
- 1) N-germ; 2) нитрагин; 3) ризоторфин; 4) нитразон; 5) азотобактерин.
- 14.** Дополните:  
Для разложения органических соединений фосфора и перевода их в доступную для растений форму используют \_\_\_\_\_ земледобritельный препарат
- 
- 15.** В процессе созревания силоса доминируют:
- 1) гнилостные бактерии; 2) маслянокислые бактерии; 3) молочнокислые бактерии; 4) дрожжи; 5) бактерии группы кишечной палочки.
- 16.** При каком значении pH можно получить силос хорошего качества?
- 1) 1,0 – 2,2; 2) 4,0 – 4,2; 3) 6,0 – 6,2.
- 17.** В процессе созревания силоса участвуют:
- 1) *Azotobacter chroococcum*; 2) *Lactobacillus plantarum*; 3) *Lactobacillus brevis*; 4) *Streptococcus thermophilus*; 5) *Rhizobium trifolii*; 6) *Streptococcus lactis*.
- 18.** Отметьте микроорганизмы, которые развиваются при созревании навоза:
- 1) аммонифицирующие; 2) целлюлозоразлагающие; 3) нитрификаторы; 4) симбиотические азотфиксаторы; 5) денитрифицирующие.

#### МИКРОБИОЛОГИЯ КОРМОВ

- 1.** При какой влажности сена приостанавливаются все микробиологические процессы?
- 1) 12-14 %; 2) 23-28 %; 3) 34-37 %; 4) 40-45 %.
- 2.** В каком состоянии после высушивания сена находится эпифитная микрофлора?
- 1) анабиотическом; 2) генеративном; 3) вегетативном.
- 3.** Деятельность каких микроорганизмов приводит к обугливанню сена:
- 1) мезофиллов; 2) психрофилов; 3) термофилов.
- 4.** Основным фактором сохранения провяленной массы при сенажировании является:
- 1) «Физиологическая сухость» субстрата; 2) «Химическая сухость» субстрата; 3) «Биологическая сухость» субстрата.
- 5.** Чему равна максимальная «сосущая сила» большинства бактерий?
- 1) 3,0-3,5 МПа; 2) 4,0-4,5 МПа; 3) 5,0-5,5 МПа; 4) 6,0-6,5 МПа.
- 6.** Чему равна нормальная влажность сенажа?
- 1) 40-50 %; 2) 20-30 %; 3) 60-70 %; 4) 80-90 %.
- 7.** Назовите кислоту, которая является главным консервирующим средством при силосовании кормов:
- 1) молочная; 2) яблочная; 3) уксусная; 4) пропионовая.
- 8.** Какие кислоты придают острый специфический вкус силосу?
- 1) молочная; 2) яблочная; 3) уксусная; 4) пропионовая.
- 9.** Силосуемость растений определяется:
- 1) сахарным минимумом; 2) сахарным максимумом; 3) щелочной средой.
- 10.** Чему равен pH силоса очень хорошего качества?

- 1) 3,2; 2) 4,2; 3) 5,2; 4) 6,2.
11. Чему равно содержание молочной кислоты в силосе очень хорошего качества?  
1) 10-20 %; 2) 20-30 %; 3) 30-40 %; 4) 60 % и выше.
12. Укажите, какие факторы способствуют сохранению силосуемой массы:  
1) анаэробные условия; 2) аэробные условия; 3) кислая среда; 4) щелочная среда.
13. При развитии молочнокислых бактерий калорийность корма:  
1) снижается; 2) увеличивается; 3) не меняется.
14. Развитие каких микроорганизмов не желательно при силосовании:  
1) аммонификаторов; 2) маслянокислых бацилл; 3) молочнокислых бактерий; 4) плесневых грибов.
15. Назовите способы дрожжевания кормов:  
1) опарный; 2) безопарный; 3) заквасочный.
16. При дрожжевании корм обогащается:  
1) витаминами; 2) ферментами; 3) сахарами; 4) белками.

### ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ

**ПК-20** способность применять современные методы научных исследований в области производства и переработке сельскохозяйственной продукции

- 1) Первым исследователем микробиологических организмов в России является
- 2) Впервые ввел плотные питательные среды в микробиологическую практику
- 3) Фагоцитарную теорию иммунитета создал
- 4) Кем были разработаны методы окрашивания микроорганизмов
- 5) Нобелевскую премию по исследованию биохимии процесса азотфиксации получил
- 6) Кто является первооткрывателем стрептомицина
- 7) Впервые явление жизни микроорганизмов в анаэробных условиях
- 8) Процесс хемосинтеза у микробов открыл
- 9) Основателем иммунологии является
- 10) Первый учебник «Основы микробиологии» написал
- 11) Основоположником вирусологии
- 12) Автором первого учебника по с/х микробиологии является \_\_\_\_\_
- 13) Впервые вакцина против сибирской язвы в России была внедрена ученым \_\_\_\_\_
- 14) Возбудителей брожения клетчатки открыл \_\_\_\_\_
- 15) Основоположником ветеринарной микробиологии и иммунологии в России является \_\_\_\_\_
- 16) Первым ученым, связавшим процессы почвообразования с деятельностью почвенных микроорганизмов, является \_\_\_\_\_
- 17) Классические исследования по изучению свободноживущих и симбиотических клубеньковых бактерий провел \_\_\_\_\_
- 18) Автором монографии «Микроорганизмы почвы и высшие растения» является \_\_\_\_\_
- 19) Эколого-географические закономерности в распространении микроорганизмов в почвах различных типов установил \_\_\_\_\_
- 20) Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе.
- 21) Общая схема круговорота азота в природе.
- 22) Аммонификация белков: динамика процесса, значение, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей.
- 23) Аммонификация нуклеиновых кислот (ДНК и РНК): динамика процесса.

- 24) Аммонификация цианамида кальция и мочевины.
- 25) Нитрификация, ее хемолитотрофная природа, возбудители, значение.
- 26) Биологическая (прямая) денитрификация: химизм процесса, значение, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей.
- 27) Косвенная денитрификация.
- 28) Какой вред приносит денитрификация и как ее можно избежать.
- 29) Усвоение молекулярного азота микроорганизмами: химизм азотфиксации, значение процесса.
- 30) Классификация азотфиксаторов.
- 31) Свободноживущие азотфиксаторы, их морфологическая и физиологическая характеристика, значение в природе.
- 32) Симбиотическая азотфиксация у бобовых растений.
- 33) Клубеньковые бактерии: морфологическая и физиологическая характеристика.
- 34) Ассоциативная азотфиксация.

***ПК-22 владение методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктами их переработки, образцов почв и растений***

1. Химический состав микробной клетки.
2. Особенности питания микроорганизмов.
3. Поступление питательных веществ в микробную клетку, типы транспортных систем.
4. Физиологическая роль азота и источники азота для микроорганизмов.
5. Физиологическая роль фосфора и серы.
6. Физиологическая роль калия и кальция.
7. Физиологическая роль магния и железа.
8. Ферменты, участвующие в обмене веществ микроорганизмов.
9. Типы питания микроорганизмов.
10. Характеристика автотрофного и гетеротрофного типов питания.
11. Фотоавтотрофы. Фотосинтез у бактерий.
12. Хемоавтотрофы. Хемосинтез у бактерий.
13. Способы получения энергии у микроорганизмов.
14. Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе.
15. Типы дыхания микроорганизмов. Значение дыхания.
16. Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот.
17. Сравнение аэробного и анаэробного дыхания.
18. Аэробное дыхание у микроорганизмов.
19. Анаэробное дыхание у микроорганизмов.
20. Спиртовое брожение: общее уравнение, химизм, возбудители и практическое использование.
21. Дрожжи: морфологические и физиологические особенности, элективные условия для выращивания.
22. Молочнокислое брожение (гомоферментативное): общее уравнение, химизм процесса, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей, значение и практическое использование.
23. Гетероферментативное молочнокислое брожение: характеристика процесса и его возбудителей.
24. Пропионовокислое брожение: химизм, возбудители, значение.
25. Микробиологические процессы при силосовании кормов. Условия получения хорошего силоса.

26. Маслянокислое брожение: общее уравнение, химизм процесса, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей, значение.
27. Ацетонобутиловое брожение: динамика процесса, возбудители, область применения.
28. Анаэробное разложение целлюлозы: основные этапы, возбудители, значение.
29. Аэробное разложение целлюлозы: динамика процесса, возбудители, значение.
30. Роль микроорганизмов в разложении клетчатки.
31. Микробиологическое разложение пектиновых веществ: основные этапы, возбудители, практическое использование.
32. Микробиологические процессы при хранении навоза.
33. Микробиологические процессы, приводящие к потере азота из навоза.
34. Бактериальные удобрения (приготовление, условия применения).
35. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе.
36. Роль микроорганизмов в минеральном питании растений.
37. Способы силосования кормов.
38. От чего зависит силосуемость корма.
39. Что такое сахарный минимум.
40. Причины порчи силоса при хранении.

### Задания для самостоятельной работы

**ПК-20** способность применять современные методы научных исследований в области производства и переработке сельскохозяйственной продукции  
**Морфология микроорганизмов**

- 1) Отразите основные отличительные признаки прокариот и эукариот.

Признаки	Прокариоты	Эукариоты
Наличие истинного ядра с мембраной		
Наличие нуклеоида		
Присутствие в клетке митохондрий, аппарата Гольджи, эндоплазматической сети		
Наличие рибосом		
Муреин в составе клеточной стенки		
Целлюлоза и хитин в составе клеточной стенки		

- 2) **Представьте рисунок** внутренней структуры бактериальной клетки и сделайте соответствующие обозначения цифрами: 1. Клеточная стенка; 2. Цитоплазматическая мембрана. 3. Нуклеоид 4. Цитоплазма 5. Рибосомы 6. Мезосомы 7. Включения запасных питательных веществ.
- 2) Нарисуйте строение споры и ее расположение у бацилл.
- 3) Нарисуйте схему строения жгутика и сделайте соответствующие обозначения:
  1. Волокно жгутика; 2. Белки; 3. Крючок 4. Наружная мембрана клетки
  5. внутренняя мембрана 6. Втулка 7. Вал 8. Кольцо S 9. Концевое кольцо
  10. Кольцо
- 4) Изобразите на рисунке бактерии с различным числом и расположением жгутиков.
- 5) Дополните:
  1. Наследственные свойства организма это \_\_\_\_\_
  2. К \_\_\_\_\_ микроорганизмам, \_\_\_\_\_ неимеющим \_\_\_\_\_ клеточную \_\_\_\_\_ стенку, \_\_\_\_\_ относятся \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_

3. Мембранные системы, состоящие из трубочек, пузырьков, пластинок называются \_\_\_\_\_
4. Фракция цитоплазмы, имеющая гомогенную консистенцию, называется \_\_\_\_\_
5. У пурпурных серобактерий фотосинтезирующие пигменты локализованы в \_\_\_\_\_
6. Пигменты фикобилины находятся в \_\_\_\_\_
7. У зеленых бактерий светособирающие пигменты содержатся в \_\_\_\_\_

б) Впишите основные различия в организации клеточной стенки у Грам (+) и Грам (-) бактерий.

Грамм (-)		Грамм (+)
←	Основной структурный компонент	→
←	сопутствующие компоненты	→
←	Толщина клеточной стенки	→
←	Размножение	→
←	Образование эндоспор	→
←	Примеры	→

7) Заполните таблицу по основным характеристикам эубактерий:

Формы и размеры	Цитология	Главные компоненты кл. стенки	Способы размножения	Питание	Примеры

Таблица 4. Основные характеристики эубактерий

8) Заполните таблицу по отличительным признакам главных групп грибов

Особенности тела	Цитология	Главные компоненты кл. стенки	Питание	Способы размножения

9) Нарисуйте и сделайте обозначения.

А) Аденовирус

Б) Вирус табачной мозаики.

10) Заполните таблицу по морфологии актиномицетов, риккетсий и микоплазм.

Микроорганизмы	Форма	Размеры	Наличие спор	Окрашивание по Граму
I	II	III	IV	V
Актиномицеты				
Риккетсии				
Микоплазмы				

11) Дайте определение:

1. Вид это –

2. Штамм это –
  3. Клон это –
  4. Культура, состоящая из особей одного вида это –
- 12) Напишите этапы прорастания спор.

- 1.
- 2.
- 3.

13) Дать определение:

Трансформация это –

Трансдукция это –

Конъюгация это –

**Задания для самостоятельной работы по теме: «Микроорганизмы и окружающая среда».**

1. Заполните рисунок.



2. Запишите ниже приведенные ряды бактерий в соответствующие колонки таблицы.

Аэробы	Анаэробы	Факультативные анаэробы

Отношение различных родов микроорганизмов к кислороду.

Clostridium

Arthrobacter

Sarcina

Мухосoccus

Ruminococcus

Eubacterium

Mycobacterium

Mycoplasma

Lactobacillus

Streptococcus

Heliobacterium

Actinomyces

Sulfolobus

3. Установите соответствие:

1. Escherichia coli
2. Clostridium
3. Saccharomyces cerevisiae
4. Azotobacter
5. Lactobacillus

Отношение к кислороду:

- а) аэробы
- б) факультативные анаэробы
- в) аэротолерантные
- г) анаэробы

4. Установите соответствие:

1. Дрожжи
2. Плесневые грибы
3. Молочнокислые бактерии
4. Маслянокислые бактерии
5. Клубеньковые бактерии

Отношение к кислороду:

- а) аэробы
- б) аэротолерантные
- в) анаэробы
- г) факультативные анаэробы

5. Установите соответствие:

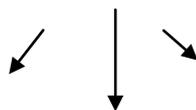
1. Clostridium
2. Sporosarcina urea
3. Azotobacter
4. Bacillus subtilis
5. Bacillus pasteurii
6. Thiobacillus thiooxidans
7. Sulfolobus
8. Streptococcus lactis
9. Aspergillus niger

Отношение к pH:

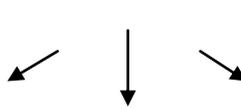
- а) нейтрофилы
- б) ацидофилы
- в) алкалофилы
- г) облигатные экстремальные ацидофилы
- д) ацидотолерантные

6. Укажите оптимальную, минимальную и максимальную температуру.

Психрофилы



Мезофилы



Термофилы



7. Установите соответствие:

1. Pseudomonas
2. Clostridium botulinum
3. Pyrodictium occultum
4. Azotobacter vinelandii
5. Sulfolobus
6. Thiobacillus ferrooxidans
7. Saccharomyces vini
8. Pseudomonas aeruginoza
9. Streptococcus lactis

Отношение к температуре:

- а) психрофилы
- б) психротрофы
- в) термофилы
- г) гипертермофилы
- д) мезофилы

7. Нарисуйте схему круговорота азота в природе.

8. Нарисуйте схему аммонификации белков в аэробных условиях.

9. Нарисуйте схему аммонификации белков в анаэробных условиях.

10. Латинские названия микроорганизмов, осуществляющих аммонификацию белков.

- |    |    |
|----|----|
| 1) | 5) |
| 2) | 6) |
| 3) | 7) |
| 4) | 8) |

11. Нарисуйте схему разложения хитина микроорганизмами

12. Нарисуйте схему процесса нитрификации.

Возбудители первой фазы нитрификации	Возбудители второй фазы нитрификации
1.	1.
2.	2.
3.	3.

13. Нарисуйте схему диссимиляционной нитратредукции (денитрификации)

14. Написать уравнение нитратного дыхания хемоорганогетеротрофов:

15. Написать уравнения денитрификации, осуществляемой хемолитоавтотрофными бактериями.

А) Бактерии, осуществляющие нитратное дыхание (латинские названия):

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Б) Хемолитоавтотрофные бактерии – денитрификаторы:

- 1)
- 2)
- 3)

16. Написать уравнения косвенной денитрификации:

17. Написать общее уравнение азотфиксации:

19. Написать три последовательные стадии восстановления молекулярного азота до аммиака азотфиксирующими микроорганизмами.

20. Азотфиксаторы. (установите соответствие)

***ПК-22** владение методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктами их переработки, образцов почв и растений*

1) Написать общее уравнение аэробного дыхания

2) Нарисовать схему гликолиза (путь Эмбдена-Мейергофа-Парнаса)

3) Нарисовать схему: Пути превращения пировиноградной кислоты (ПВК) у различных микроорганизмов.

4) Нарисовать схему цикла Кребса.

5) Нарисовать схему электротранспортной цепи дыхания (ЭТЦ)

6) Указать типы анаэробного дыхания у прокариот.

7) Написать суммарную реакцию спиртового брожения.

8) Нарисовать схему брожения глюкозы с образованием этанола и  $\text{CO}_2$  у дрожжей р.

*Saccharomyces*.

9) Написать суммарную реакцию типичного (гомоферментативного) молочнокислого брожения.

10) Нарисовать схему образования молочной кислоты из глюкозы при гомоферментативном молочнокислом брожении.

11) Написать суммарную реакцию нетипичного (гетероферментативного) молочнокислого брожения.

12) Нарисовать схему образования молочной кислоты, этанола и  $\text{CO}_2$  при гетероферментативном молочнокислом брожении.

13) Написать суммарную реакцию бифидоброжения.

- 14) Нарисовать схему образования молочной и уксусной кислот из глюкозы при бифидоброжении.
- 15) Написать суммарную реакцию маслянокислого брожения.
- 16) Нарисовать схему первой фазы и второй фазы маслянокислого брожения
- 17) Нарисовать схему микробиологического разложения пектиновых веществ.
- 18) Нарисовать схему микробиологического разложения целлюлозы.
- 19) Установить соответствие

Процессы:	Микроорганизмы, ведущие процессы:
I. Аэробное дыхание	1) Clostridium omelianskii
II. Анаэробное дыхание	C. cellobioparum
III. Спиртовое брожение	C. thermocellum
IV. Гомоферментативное молочнокислое брожение	2) Streptomyces cellulosaе
V. Гетероферментативное молочнокислое брожение	Spirochaeta cytophaga
VI. Бифидоброжение	3) Clostridium pasteurianum
VII. Маслянокислое брожение	C. butyricum
VIII. Аэробное разложение целлюлозы	C. botulinum
IX. Анаэробное разложение целлюлозы	4) p. Azotobacter
X. Аэробное разложение пектиновых веществ.	p. Aspergillus
XI. Анаэробное разложение пектиновых веществ.	p. Penicillium
	5) Saccharomyces cerevisiae
	S. vini
	6) Streptococcus lactis, S. cremoris
	Lactobacillus bulgaricus,
	L. acidophilus
	7) Lactobacillus fermentum
	L. brevis, L. cellobiosus
	8) Clostridium pectinovorum
	C. felsineum, C. flavum
	9) Bacillus macerans
	B. polymyxa
	10) p. Desulfovibrio
	p. Desulfomonas
	p. Desulfotomaculum
	11) Bifidobacterium longum
	B. bifidum, B. breve, B. infantis

1) Микробные земледобриательные биопрепараты. Заполнить таблицу:

Биопрепараты	На основе каких микроорганизмов получают биопрепараты	Применение
1) Нитрагин		
2) Ризоторфин		
3) Азотобактерин		
4) Агрофил		
5) Агрофор		
6) Азоризин		
7) Биоплант - К		
8) Мизорин		

9) Миколин		
10) Ризоагрин		
11) Ризоэнтерин		
12) Флавобактерин		
13) Фосфоробактерин		
14) Бамил		

2) Заполнить таблицу:

Способы силосования	Оптимальная температура (°C)	Общие потери сухих веществ (%)	Оптимальный рН силоса	Для квашения каких кормов используются
Холодный				
Горячий				

3) Отметьте микроорганизмы, участвующие в получении силоса хорошего качества

Микроорганизмы	Да / Нет
1) Clostridium pasteurianum	
2) Clostridium botulinum	
3) Clostridium butyricum	
4) Clostridium acetobutylicum	
5) Candida	
6) Rhodotorula	
7) Aspergillus	
8) Penicillium	
9) Chalthomium	
10) Alternaria	
11) Streptococcus lactis	
12) Streptococcus thermophilus	
13) Clostridium sporogenes	
14) Clostridium putrificus	
15) Proteus vulgaris	
16) Lactobacillus plantarum	
17) Lactobacillus brevis	

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация проводится письменно в форме тестирования, коллоквиумов, самостоятельной работы.

##### **Критерии оценивания зачета**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание. Критерии оценки знаний студентов на зачете

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

**Оценка «не зачтено»** Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.

Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.