

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  
экологии и физиологии растений

 И.В.Ельшаева

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

«МИКРОБИОЛОГИЯ»  
(наименование дисциплины)

35.03.04 Агрономия  
(код и наименование направления подготовки)

Академический бакалавриат  
(тип образовательной программы)

Агрономия  
(направленность (профиль) образовательной программы)

Санкт-Петербург  
2018

Автор(ы)

\_\_\_\_\_  
ДОЦЕНТ  
(должность)

\_\_\_\_\_  
  
(подпись)

Гамзаева Р.С.  
(Фамилия И.О.)

## 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.....	14
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	34

## 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)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*	Виды занятий для формирования компетенций**	Оценочные средства для проверки формирования компетенций***
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знать:</b> - информационно-коммуникационных технологии</p> <p><b>Уметь:</b> - решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	3 семестр очная форма, 4 семестр заочная форма	Лекции Лаборат. работа Самост. работа	зачет
ОПК-5	готовностью использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции	<p><b>Знать:</b> биологию микроорганизмов, превращение микроорганизмами различных соединений</p> <p><b>Уметь:</b> отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов; выполнять микробиологический анализ почв; использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p> <p><b>Владеть:</b> организацией работ по применению биологических средств защиты растений</p>	3 семестр очная форма, 4 семестр заочная форма	Лекции Лаборат. работа Самост. работа	зачет

ПК-1	готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<p><b>Знать:</b> основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований.</p>	3 семестр очная форма, 4 семестр заочная форма	Лекции Лаборат. работа 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-1</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности							
знать	3	<b>Отсутствуют знания об</b> объектах и истории микробиологии, значении микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека, задачах и основных направлениях в микробиологии.	<b>Неполные знания об</b> объектах и истории микробиологии, значении микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека, задачах и основных направлениях в микробиологии.	<b>Хорошие знания об</b> объектах и истории микробиологии, значении микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека, задачах и основных направлениях в микробиологии.	<b>Отличные знания об</b> объектах и истории микробиологии, значении микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека, задачах и основных направлениях в микробиологии.	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет
уметь	3	<b>Не умеет</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области микробиологии	<b>Не достаточно умеет</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области микробиологии	<b>Хорошо умеет</b> выделять понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области микробиологии	<b>Отлично умеет</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области микробиологии	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет
владеть	3	<b>Не владеет</b> современными методами изучения микробиологии	<b>Не достаточно владеет</b> современными методами изучения микробиологии	<b>Хорошо владеет</b> современными методами изучения микробиологии	<b>Отлично владеет</b> современными методами изучения микробиологии	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет
<b>ПК-1</b> готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;							
знать	3	<b>Не знает</b> основные группы микроорганизмов, строение бактериальной	<b>Не достаточно знает</b> основные группы микроорганизмов, строение бактериальной	<b>Хорошо знает</b> основные группы микроорганизмов, строение бактериальной	<b>Отлично знает</b> основные группы микроорганизмов, строение бактериальной	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет

	<p>клетки, особенности строения клеток эукариот, морфологию и структуру микроорганизмов, способы их репродукции, общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот.</p> <p><b>Не знает</b> Метаболические процессы осуществляемые микроорганизмами. Получение и запасание энергии в клетке. Сходство и различие аэробного и анаэробного дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов. Экологию микроорганизмов и методы их изучения. Воздействие абиотических и биотических факторов на развитие микроорганизмов.</p> <p><b>Не знает</b> способы питания, пути поступление питательных веществ в клетку. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания.</p>	<p>клетки, особенности строения клеток эукариот, морфологию и структуру микроорганизмов, способы их репродукции, общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот.</p> <p><b>Не достаточно знает</b> Метаболические процессы осуществляемые микроорганизмами. Получение и запасание энергии в клетке. Сходство и различие аэробного и анаэробного дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов. Экологию микроорганизмов и методы их изучения. Воздействие абиотических и биотических факторов на развитие микроорганизмов.</p> <p><b>Не достаточно знает</b> способы питания, пути поступление питательных веществ в клетку. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания.</p>	<p>клетки, особенности строения клеток эукариот, морфологию и структуру микроорганизмов, способы их репродукции, общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот.</p> <p><b>Хорошо знает</b> Метаболические процессы осуществляемые микроорганизмами. Получение и запасание энергии в клетке. Сходство и различие аэробного и анаэробного дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов. Экологию микроорганизмов и методы их изучения. Воздействие абиотических и биотических факторов на развитие микроорганизмов.</p> <p><b>Хорошо знает</b> способы питания, пути поступление питательных веществ в клетку. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания.</p>	<p>клетки, особенности строения клеток эукариот, морфологию и структуру микроорганизмов, способы их репродукции, общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот.</p> <p><b>Отлично знает</b> Метаболические процессы осуществляемые микроорганизмами. Получение и запасание энергии в клетке. Сходство и различие аэробного и анаэробного дыхания. Сходство и различие аэробного и анаэробного дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов. Экологию микроорганизмов и методы их изучения. Воздействие абиотических и биотических факторов на развитие микроорганизмов.</p> <p><b>Отлично знает</b> способы питания, пути поступление питательных веществ в клетку. Пищевые</p>		
--	--	--	--	---	--	--

					потребности микроорганизмов и типы питания.		
уметь	3	<p><b>Не умеет</b> дифференцировать разные группы микроорганизмов по их основным свойствам.</p> <p><b>Не умеет</b> предотвращать развития неблагоприятных микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве</p> <p><b>Не умеет</b> готовить питательные среды для микроорганизмов и приготовить препараты чистых культур микроорганизмов</p>	<p><b>Не достаточно умеет</b> дифференцировать разные группы микроорганизмов по их основным свойствам.</p> <p><b>Не достаточно умеет</b> предотвращать развития неблагоприятных микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве</p> <p><b>Не достаточно умеет</b> готовить питательные среды для микроорганизмов и приготовить препараты чистых культур микроорганизмов.</p>	<p><b>Хорошо умеет</b> дифференцировать разные группы микроорганизмов по их основным свойствам.</p> <p><b>Хорошо умеет</b> предотвращать развития неблагоприятных микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве</p> <p><b>Хорошо умеет</b> готовить питательные среды для микроорганизмов и приготовить препараты чистых культур микроорганизмов.</p>	<p><b>Отлично умеет</b> дифференцировать разные группы микроорганизмов по их основным свойствам.</p> <p><b>Отлично умеет</b> предотвращать развития неблагоприятных микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве</p> <p><b>Отлично умеет</b> готовить питательные среды для микроорганизмов и приготовить препараты чистых культур микроорганизмов</p>	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет



владеть	3	<b>Не владеет</b> навыками приготовления препаратов чистых культур микроорганизмов, навыками приготовления искусственных питательных сред для выращивания микроорганизмов, навыками проведения количественного учета микроорганизмов в объектах окружающей среды.	<b>Не достаточно владеет</b> навыками приготовления препаратов чистых культур микроорганизмов, навыками приготовления искусственных питательных сред для выращивания микроорганизмов, навыками проведения количественного учета микроорганизмов в объектах окружающей среды.	<b>Хорошо владеет</b> навыками приготовления препаратов чистых культур микроорганизмов, навыками приготовления искусственных питательных сред для выращивания микроорганизмов, навыками проведения количественного учета микроорганизмов в объектах окружающей среды.	<b>Отлично владеет</b> навыками приготовления препаратов чистых культур микроорганизмов, навыками приготовления искусственных питательных сред для выращивания микроорганизмов, навыками проведения количественного учета микроорганизмов в объектах окружающей среды.	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет
<b>ОПК-5</b> готовностью использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции;							
знать	3	<b>Не знает</b> количественный и видовой состав микроорганизмов в воздухе, воде, эпифитной микрофлоре, почвы. <b>Не знает</b> круговорот серы в природе, особенности ассимиляторной сульфатредукции. Серобактерии и тионовые бактерии. Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений. Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в	<b>Не достаточно знает</b> количественный и видовой состав микроорганизмов в воздухе, воде, эпифитной микрофлоре, почвы. <b>Не достаточно знает</b> круговорот серы в природе, особенности ассимиляторной сульфатредукции. Серобактерии и тионовые бактерии. Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений. Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в	<b>Хорошо знает</b> количественный и видовой состав микроорганизмов в воздухе, воде, эпифитной микрофлоре, почвы. <b>Хорошо знает</b> круговорот серы в природе, особенности ассимиляторной сульфатредукции. Серобактерии и тионовые бактерии. Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений. Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в	<b>Отлично знает</b> количественный и видовой состав микроорганизмов в воздухе, воде, эпифитной микрофлоре, почвы. <b>Отлично знает</b> круговорот серы в природе, особенности ассимиляторной сульфатредукции. Серобактерии и тионовые бактерии. Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений. Прямое и косвенное участие почвенных	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет

	<p>превращениях железа, марганца, алюминия, калия.</p> <p><b>Отсутствуют знания об</b> основных видах брожений, осуществляемые микроорганизмами (химизм, возбудители, значение).</p> <p><b>Отсутствуют знания о</b> возбудителях и процессах окисления, их значение в природе и сельском хозяйстве</p> <p><b>Отсутствуют знания об</b> основных стадиях круговорота азота: аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотофиксации, свободноживущих, ассоциативных и симбиотических азотфиксаторах, о значении биологического и минерального азота в сельском хозяйстве.</p> <p><b>Отсутствуют знания о</b> процессах минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации и регуляции денитрификации агротехническими приемами в сельском</p>	<p>превращениях железа, марганца, алюминия, калия.</p> <p><b>Неполные знания об</b> основных видах брожений, осуществляемые микроорганизмами (химизм, возбудители, значение).</p> <p><b>Неполные знания о</b> возбудителях и процессах окисления, их значение в природе и сельском хозяйстве</p> <p><b>Неполные знания об</b> основных стадиях круговорота азота: аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотофиксации, свободноживущих, ассоциативных и симбиотических азотфиксаторах., о значении биологического и минерального азота в сельском хозяйстве.</p> <p><b>Неполные знания о</b> процессах минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации регуляции денитрификации агротехническими приемами в сельском хозяйстве.</p>	<p>превращениях железа, марганца, алюминия, калия.</p> <p><b>Хорошие знания об</b> основных видах брожений, осуществляемые микроорганизмами (химизм, возбудители, значение).</p> <p><b>Хорошие знания о</b> возбудителях и процессах окисления, их значение в природе и сельском хозяйстве</p> <p><b>Хорошие знания о</b> основных стадиях круговорота азота: аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотофиксации, свободноживущих, ассоциативных и симбиотических азотфиксаторах., о значении биологического и минерального азота в сельском хозяйстве.</p> <p><b>Хорошие знания о</b> процессах минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации регуляции денитрификации агротехническими приемами в сельском хозяйстве.</p>	<p>микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия.</p> <p><b>Отличные знания об</b> основных видах брожений, осуществляемые микроорганизмами (химизм, возбудители, значение).</p> <p><b>Отличные знания о</b> возбудителях и процессах окисления, их значение в природе и сельском хозяйстве</p> <p><b>Отличные знания о</b> основных стадиях круговорота азота: аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотофиксации, свободноживущих, ассоциативных и симбиотических азотфиксаторах., о значении биологического и минерального азота в сельском хозяйстве.</p> <p><b>Отличные знания о</b> процессах минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации регуляции денитрификации агротехническими</p>		
--	--	--	---	--	--	--

		<p>хрзяйстве.  <b>Отсутствуют знания о</b> силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Микробные землеудобрительные биопрепараты, используемые в сельском хозяйстве. Микоризация растений. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений в сельском хозяйстве. Микробиологические процессы , происходящие в навозе и при производстве/хранении кормов и продукции сельского хозяйства.  <b>Не знает</b> санитарно-показательны х микроорганизмов.</p>	<p><b>Неполные знания о</b> силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Микробные землеудобрительные биопрепараты, используемые в сельском хозяйстве. Микоризация растений. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений в сельском хозяйстве. Микробиологические процессы , происходящие в навозе и при производстве/хранении кормов и продукции сельского хозяйства.  <b>Не достаточно знает</b> санитарно-показательных микроорганизмов.</p>	<p><b>Хорошие знания о</b> силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Микробные землеудобрительные биопрепараты, используемые в сельском хозяйстве. Микоризация растений. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений в сельском хозяйстве. Микробиологические процессы , происходящие в навозе и при производстве/хранении кормов и продукции сельского хозяйства.  <b>Хорошо знает</b> санитарно-показательны х микроорганизмов.</p>	<p>приемами в сельском хозяйстве.  <b>Отличные знания о</b> силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Микробные землеудобрительные биопрепараты, используемые в сельском хозяйстве. Микоризация растений. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений в сельском хозяйстве. Микробиологические процессы , происходящие в навозе и при производстве/хранении кормов и продукции сельского хозяйства.  <b>Отлично знает</b> санитарно-показательны х микроорганизмов.</p>		
уметь	3	<p><b>Не умеет</b> готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в объектах окружающей</p>	<p><b>Не достаточно умеет</b> готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в объектах окружающей</p>	<p><b>Хорошо умеет</b> готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в объектах окружающей</p>	<p><b>Отлично умеет</b> готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в объектах окружающей</p>	Тестирование Коллоквиум Самостоятельная работа	зачет

		<p>среды; Уметь идентифицировать основные группы микроорганизмов (целлюлозоразлагающие, вызывающие спиртовое и маслянокислое брожение, нитрофицирующие и аммонифицирующие).</p> <p><b>Не умеет</b> идентифицировать основные группы микроорганизмов воздуха, воды, эпифитной микрофлоры, почвы.</p> <p><b>Не умеет</b> распознавать основные виды микроорганизмов, осуществляющие превращения серы, фосфора, железа</p> <p><b>Не умеет</b> определять общее микробное число, коли-титра, коли-индекса, перфрингенс-титра.</p>	<p>среды;</p> <p><b>Не достаточно умеет</b> идентифицировать основные группы микроорганизмов (целлюлозоразлагающие, вызывающие спиртовое и маслянокислое брожение, нитрофицирующие и аммонифицирующие).</p> <p><b>Не достаточно умеет</b> идентифицировать основные группы микроорганизмов воздуха, воды, эпифитной микрофлоры, почвы.</p> <p><b>Не достаточно умеет</b> распознавать основные виды микроорганизмов, осуществляющие превращения серы, фосфора, железа</p> <p><b>Не достаточно умеет</b> определять общее микробное число, коли-титра, коли-индекса,</p>	<p>среды;</p> <p><b>Хорошо умеет</b> идентифицировать основные группы микроорганизмов (целлюлозоразлагающие, вызывающие спиртовое и маслянокислое брожение, нитрофицирующие и аммонифицирующие).</p> <p><b>Хорошо умеет</b> идентифицировать основные группы микроорганизмов воздуха, воды, эпифитной микрофлоры, почвы.</p> <p><b>Хорошо умеет</b> распознавать основные виды микроорганизмов, осуществляющие превращения серы, фосфора, железа</p> <p><b>Хорошо умеет</b> определять общее микробное число, коли-титра, коли-индекс</p>	<p>среды;</p> <p><b>Отлично умеет</b> идентифицировать основные группы микроорганизмов (целлюлозоразлагающие, вызывающие спиртовое и маслянокислое брожение, нитрофицирующие и аммонифицирующие).</p> <p><b>Отлично умеет</b> идентифицировать основные группы микроорганизмов воздуха, воды, эпифитной микрофлоры, почвы.</p> <p><b>Отлично умеет</b> распознавать основные виды микроорганизмов, осуществляющие превращения серы, фосфора, железа</p> <p><b>Отлично умеет</b> определять общее микробное число, коли-титра, коли-индекс</p>		
владеть	3	<b>Не владеет</b> навыками выделения микроорганизмов из различных сред.	<b>Не достаточно владеет</b> навыками выделения микроорганизмов из различных сред.	<b>Хорошо владеет</b> навыками выделения микроорганизмов из различных сред.	<b>Отлично владеет</b> навыками выделения микроорганизмов из различных сред.	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-1* *Испособность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;*

**Тема: Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве.**

1. Основные этапы в истории развития микробиологии.
2. Значение работ Антони Левенгука в микробиологии.
3. Открытия Луи Пастера и Роберта Коха.
4. Значение работ С.И. Виноградского и В.Л. Омелянского для развития микробиологии.
5. Открытия Д.И. Ивановского и И.И. Мечникова.

*ПК-1* *готовность изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;*

**Тема: Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации.**

1. Питательные среды для выращивания микробов: классификация питательных сред, их приготовление и требования, предъявляемые к питательным средам.
2. Стерилизация, пастеризация, дезинфекция. Основные методы стерилизации (термические и холодные).
3. Формы бактерий и их размеры. Движение бактерий.
4. Особенности строения бактериальной клетки. Отличия в строении клеток эукариот и прокариот.
5. Гр(-) и Гр(+) бактерии: химический состав и строение клеточной стенки.
6. Спорообразование у бактерий. Значение спорообразования для бактерий и грибов.
7. Размножение бактерий.
8. Актиномицеты: строение, свойства, значение, распространение в природе.
9. Микроскопические грибы: отличительные признаки, способы размножения, классификация, условия жизни и значение.
10. Характеристика низших грибов и отделы, относящиеся к ним.
11. Аскомицеты: характеристика отдельных представителей.
12. Дейтеромицеты (несовершенные грибы): характеристика отдельных представителей.
13. Дрожжи: морфологические и физиологические особенности, элективные условия для выращивания.
14. Вирусы: химический состав, строение, формы, значение. Отличия вирусов от бактерий. Механизм взаимодействия вируса с клеткой.
15. Бактериофаги: строение, химический состав, значение.
16. Риккетсии и микоплазмы.
17. Влияние влажности, температуры и реакции среды на рост и развитие микроорганизмов.
18. Влияние света и кислорода на рост и развитие микроорганизмов.
19. Действие химических веществ на микроорганизмы.
20. Характер взаимоотношений между микроорганизмами в природе (метабиоз, паразитизм, антагонизм и др.)
21. Взаимоотношения между почвенными микроорганизмами и высшими растениями

**Тема: Физиология и генетика микроорганизмов.**

1. Наследственные факторы микроорганизмов
2. Механизмы, вызывающие изменение наследственной информации. Мутации. Генетические рекомбинации.
3. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и генной инженерии в микробиологии.
4. Способы получения энергии микроорганизмами
5. Типы анаэробного дыхания у микроорганизмов: суммарные уравнения, представители, значение.
6. Особенности строения аэробного и анаэробного типов дыхания.
7. Формы изменчивости микроорганизмов. Генотипические и фенотипические изменения.
8. Комбинативные изменения. Трансформация, трансдукция и конъюгация.
9. Роль нуклеиновых кислот (РНК и ДНК) в передаче генетической информации.

**Тема: Типы питания. Метаболизм микроорганизмов.**

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.

**Тема: Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы**

1. Влияние на микроорганизмы физических, химических и биологических факторов.
2. Механизм действия на микроорганизмы высоких и низких температур, лучистой энергии, химических веществ, антибиотиков, бактериофагов, бактериоцинов.
3. Образование резистентных свойств микроорганизмов к факторам среды.

**Тема: Экология микроорганизмов**

1. Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания.
2. Экосистемы.
3. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе
4. Экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами.
5. Биотические, абиотические компоненты
6. Численность и разнообразие микроорганизмов в экосистемах.
7. Биоценоз и паразитоценоз
8. Микробиологические основы защиты окружающей среды от загрязнений

*ОПК-5 готовность использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции;*

**Тема: Микробиологическое исследование воды, воздуха.**

1. Водные экосистемы. Зависимость количественного и видового состава микрофлоры от типа водоемов и антропогенных факторов.
2. Вода - среда обитания и фактор передачи патогенной микрофлоры.
3. Микрофлора воздуха. Условия загрязнения воздуха микроорганизмами. Условия сохранения их жизнеспособности в нем. Аэрозольная передача патогенных микроорганизмов.

**Тема: Микрофлора почвы**

1. Количественный и видовой состав микроорганизмов в почвах различных типов.
2. Влияние физических, химических и биологических факторов среды на почвенные микроорганизмы
3. Закономерности развития микробиологических процессов и роль бактерий и грибов в повышении плодородия почв.
4. Почва - среда обитания для патогенных микроорганизмов.

**Тема: Превращение микроорганизмами соединений углерода.**

1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе.
2. Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот.
3. Спиртовое брожение: общее уравнение, химизм, возбудители и практическое использование.
4. Дрожжи: морфологические и физиологические особенности, элективные условия для выращивания.
5. Молочнокислое брожение (гомоферментативное): общее уравнение, химизм процесса, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей, значение и практическое использование.
6. Гетероферментативное молочнокислое брожение: характеристика процесса и его возбудителей.
7. Пропионовокислое брожение: химизм, возбудители, значение.
8. Микробиологические процессы при силосовании кормов. Условия получения хорошего силоса.
9. Маслянокислое брожение: общее уравнение, химизм процесса, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей, значение.
10. Ацетонобутиловое брожение: динамика процесса, возбудители, область применения.
11. Анаэробное разложение целлюлозы: основные этапы, возбудители, значение.
12. Аэробное разложение целлюлозы: динамика процесса, возбудители, значение.
13. Роль микроорганизмов в разложении клетчатки.
14. Микробиологическое разложение пектиновых веществ: основные этапы, возбудители, практическое использование.

**Тема: Превращение микроорганизмами соединений азота**

1. Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе.
2. Общая схема круговорота азота в природе.
3. Аммонификация белков: динамика процесса, значение, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей.
4. Аммонификация нуклеиновых кислот (ДНК и РНК): динамика процесса.
5. Аммонификация цианамида кальция и мочевины.
6. Нитрификация, ее хемолитотрофная природа, возбудители, значение.
7. Биологическая (прямая) денитрификация: химизм процесса, значение, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей.
8. Косвенная денитрификация.
9. Какой вред приносит денитрификация и как ее можно избежать.
10. Усвоение молекулярного азота микроорганизмами: химизм азотфиксации, значение процесса.



11. Классификация азотфиксаторов.
12. Свободноживущие азотфиксаторы, их морфологическая и физиологическая характеристика, значение в природе.
13. Симбиотическая азотфиксация у бобовых растений.
14. Клубеньковые бактерии: морфологическая и физиологическая характеристика.
15. Ассоциативная азотфиксация.

**Тема: Микробиологические превращения соединений серы, фосфора, железа**

1. Превращение микроорганизмами соединений серы. Возбудители, их характеристика. Роль в природе.
2. Превращение микроорганизмами соединений фосфора. Возбудители, их характеристика. Роль в природе.
3. Превращение микроорганизмами соединений железа. Возбудители, их характеристика. Роль в природе.

**Тема: Микробиологические процессы в навозе. Микробиология кормов. Бактериальные и земледобрильные препараты, применяемые в сельском хозяйстве**

1. Микробиологические процессы при хранении навоза.
2. Микробиологические процессы, приводящие к потере азота из навоза.
3. Бактериальные удобрения (приготовление, условия применения).
4. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе.
5. Способы силосования кормов. От чего зависит силосуемость корма.
6. Что такое сахарный минимум. Причины порчи силоса при хранении.
7. Биопрепараты на основе клубеньковых бактерий.
8. Биопрепараты на основе культур цианобактерий
9. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий.

**Тема: Санитарно-показательные микроорганизмы.**

1. Санитарно-показательные микроорганизмы.
2. Определение общего микробного числа, коли-титра, коли-индекса, перфрингенс-титра.
3. Оценка качества питьевой воды,
4. Определение микробной загрязненности воздуха,
5. Выявление почвенных инфекций.

## ТЕСТЫ

*ОПК-1* *Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;*

**Тема: Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве**

1. Основателем описательной микробиологии считают:
  - 1) Л. Пастера; 2) А. Левенгука; 3) В. Вернадского; 4) Р. Коха.
2. Открытие процесса брожения, как результата жизнедеятельности микроорганизмов, принадлежит:
  - 1) Р. Коху; 2) А. Кирхнеру; 3) Л. Пастеру; 4) М.М. Тереховскому.
3. Основоположником иммунологии является:
  - 1) Л. Пастер; 2) И.И. Мечников; 3) С.Н. Виноградский; 4) В.И. Вернадский.
4. Создателем фагоцитарной теории иммунитета является:
  - 1) В.Л. Омелянский; 2) Р. Кох; 3) И.И. Мечников; 4) С.Н. Виноградский.
5. 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.

6. 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.
7. 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.

**ПК-1** готовность изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;

**Тема: Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации.**

8. Кокки, образующие после деления цепочки различной длины, называют:
  - 1) стафилококками; 2) сарцинами; 3) бациллами; 4) стрептококками.
9. Клетки большинства бактерий окружены слизистым слоем, который называется:
  - 1) растворимая слизь; 2) капсид; 3) капсула; 4) слизистый слой.
10. Основные типы подвижных бактерий:
  - 1) кувыркающиеся; 2) скользящие; 3) прыгающие; 4) плавающие.
11. Бактерии с пучком жгутиков на одном конце называют:
  - 1) монотрихами; 2) перитрихами; 3) логотрихами; 4) лофотрихами.
12. Нуклеоид бактериальной клетки содержит:
  - 1) белок; 2) ДНК; 3) РНК; 4) углеводы.
13. 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).
14. Вирион вируса состоит из:
  - 1) белка; 2) полисахаридов; 3) липидов; 4) нуклеиновой кислоты.
15. Вегетативное тело гриба называется:
  - 1) талломом; 2) мицелием; 3) капсулой.
16. Клеточная стенка большинства грибов содержит:
  - 1) клетчатку; 2) липиды; 3) хитин; 4) пептидогликан.
17. Микоплазмы характеризуются:
  - 1) наличием клеточной стенки; 2) отсутствием клеточной стенки; 3) наличием цитоплазматической мембраны; 4) паразитическим образом жизни; 4) сапрофитным образом жизни.
18. Особенности цианобактерий являются:
  - 1) наличие ядра; 2) клеточная стенка; 3) трехслойная мембрана; 4) наличие пигментов; 5) слизистая капсула.
19. Спирохеты – спирально извитые одноклеточные бактерии, имеющие длинные клетки:
  - 1) 5 – 500 мкм; 2) 2 – 300 мкм; 3) 300 – 400 мкм; 4) 10 – 100 мкм.
20. Укажите формы покоящихся клеток:
  - 1) цисты; 2) акинеты; 3) споры; 4) гифы.
21. Органом дыхания у бактерий являются:
  - 1) жгутики; 2) клеточная стенка; 3) мезосомы; 4) митохондрии.
22. Жгутики – это орган:
  - 1) дыхания; 2) передвижения; 3) размножения.
23. Для получения лимонной, щавелевой и других органических кислот используются грибы рода:
  - 1) *Aspergillus*; 2) *Penicillium*; 3) *Rhizopus*; 4) *Fusarium*.
24. Для выращивания микроорганизмов в лабораторных условиях используют следующие питательные среды:
  - 1) естественные; 2) минеральные; 3) синтетические; 4) искусственные.

25. Твердыми питательными средами являются:
  - 1) мясопептонный агар; 2) мясопептонная желатина; 3) мясопептонный бульон; 4) мясособовый отвар.
26. Основными объектами микробиологии являются:
  - 1) бактерии; 2) микроскопические грибы; 3) вирусы; 4) простейшие одноклеточные животные.
27. К внешним структурам бактериальной клетки относятся:
  - 1) клеточная стенка, состоящая из муреина; 2) клеточная стенка, состоящая из хитина; 3) капсула; 4) фимбрии; 5) жгутики.
28. 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.
29. Функции митохондрий в бактериальной клетке выполняют:
  - 1) рибосомы; 2) мезосомы; 3) клеточная стенка; 4) цитоплазматическая мембрана.
30. Отличительные признаки вирусов:
  - 1) наличие только РНК; 2) наличие только ДНК; 3) наличие рибосом; 4) наличие капсомеров.
31. 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 \_\_\_\_\_.

**Тема: Физиология и генетика микроорганизмов.**

1. Плазмиды – это:
  - 2) 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.
2. Транспозоны – это:
  - 3) 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.
3. Выделяют следующие генные мутации:
  - 4) транзиция; 2) трансверсия; 3) реверсия; 4) инверсия.

**Тема: Типы питания. Метаболизм микроорганизмов.**

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, Сu.
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 фоторедукции:
  - 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)  $6\text{CO}_2 + 12\text{CH}_3\text{СНОНСН}_3 \xrightarrow[\text{хл}]{\text{свет}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12\text{CH}_3\text{СОСН}_3 + 6\text{H}_2\text{O}.$
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)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{СН}_2\text{ОН} + 2\text{CO}_2 + \text{энергия};$
  - 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.

**ОПК-5** готовность использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции;

**Тема: Микрофлора почвы**

1. Активное участие в почвообразовательных процессах, образуя вещество геосмин, принимают:
  - 1) грибы; 2) микоплазмы; 3) актиномицеты; 4) бактерии.
2. В почвах южных районов России по сравнению с северными районами относительное число грибов ...
  - 1) уменьшается при росте их видового разнообразия; 2) увеличивается при росте их видового разнообразия; 3) уменьшается при уменьшении их видового разнообразия; 4) не изменяется
3. В кислых подзолистых почвах доминируют ...
  - 1) микромицеты; 2) азотобактер; 3) актиномицеты; 4) цианобактерии

**Тема: Превращение микроорганизмами соединений углерода.**

1. Процесс брожения определяется как:
2. процесс аэробного разложения углеводов; 2) процесс анаэробного разложения углеводов; 3) способ получения энергии микробами; 4) процесс окисления глюкозы при участии только ферментов.
3. Гетеротрофы используют углеводы как источник:
4. углерода; 2) кислорода; 3) энергии; 4) азота.
5. Отметьте уравнение спиртового брожения:
  - 1)  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3CH_2CH_2COOH + 2CO_2 + 2H_2 + 62,8$  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.
6. При наличии каких ферментов происходит превращение ПВК в этанол?
7. пируватдекарбоксилазы; 2) лактатдегидрогеназы; 3) алкоголь-дегидрогеназы.
8. Источники углерода для молочнокислых бактерий:
  - 1) сахароза; 2) лактоза; 3) крахмал; 4) целлюлоза.
9. Конечные продукты маслянокислого брожения:
  - 1) масляная кислота; 2) аминокислота; 3)  $CO_2$ ; 4) энергия.
10. Значение спиртового брожения для микробов:
  - 1) источник этанола; 2) источник  $CO_2$ ; 3) источник энергии; 4) источник  $O_2$ .
11. Возбудители молочнокислого брожения:
  - 1) клостридии; 2) актиномицеты; 3) стрептококки; 4) лактобактерии.
12. В разложении гумуса участвуют:
  - 1) клостридии; 2) нокардии; 3) псевдомонады; 4) лактобактерии.
13. Какой фермент определяет превращение ПВК в молочную кислоту?
  - 1) пируватдекарбоксилаза; 2) лактатдегидрогеназа; 3) алкогольдегидрогеназа; 4) фосфокетолаза.
14. Ключевые ферменты гетероферментативного молочнокислого брожения?
  - 1) пируватдекарбоксилаза; 2) лактатдегидрогеназа; 3) алкогольдегидрогеназа; 4) фосфокетолаза.
15. Наличие каких ферментов обеспечивает превращение ПВК в масляную кислоту?
  - 1) пируват дегидрогеназы; 2) пируват-ферредоксин-оксидоредуктазы; 3) пируват-декарбоксилазы; 4) бутирил-КоА-дегидрогеназы.

**Тема: Превращение микроорганизмами соединений азота**

1. Какие органические вещества подвергаются аммонификации?
  - 1) крахмал; 2) целлюлоза; 3) белки; 4) нуклеиновые кислоты; 5) мочевина.
2. Отметьте продукты аммонификации белков в аэробных условиях:
  - 1) пировиноградная кислота; 2) углекислый газ; 3) аммиак; 4) сероводород; 5) сульфаты; 6) вода; 7) индол.

3. Укажите аммонифицирующие бактерии:  
 1.) *Lactobacillus bulgaricus*; 2) *Nitrosolobus*; 3) *Nitrosomonas europaea*; 4) *Bacillus subtilis*; 5) *Clostridium putrificus*.
4. Отметьте продукты аммонификации мочевины:  
 1.) скатол; 2) кадаверин; 3) индол; 4) аммиак; 5) вода.
5. Укажите последовательность этапов аммонификации мочевины:  
 1.) разложение  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ; 2) гидролиз  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ .
6. Какой источник углерода используют нитрификаторы?  
 1.) углекислый газ; 2) целлюлозу; 3) глюкозу; 4) фруктозу.
7. Укажите оптимальное значение pH-среды для нитрифицирующих бактерий:  
 1.) 4,5 – 6,0; 2) 7,5 – 8,0; 3) 9,5 – 10,0.
8. Отметьте негативное значение нитрификации в почве:  
 1.) вымывание нитратов; 2) восстановление нитратов до молекулярного азота; 3) закрепление азотсодержащих соединений; 4) перевод труднодоступных соединений фосфора в доступные растениям формы.
9. Укажите последовательность образования азотсодержащих соединений в процессе ассимиляционной нитратредукции:  
 1.) N органический; 2)  $\text{NO}_2$ ; 3)  $\text{NO}_3$ ; 4)  $\text{NH}_2\text{OH}$ ; 5)  $\text{NH}_3$ .
11. Косвенная денитрификация активно осуществляется:  
 1) в щелочных почвах; 2) в кислых почвах; 3) в нейтральных почвах.
12. Отметьте свободноживущие азотфиксаторы:  
 1.) *Azotobacter chroococcum*; 2) *Clostridium pasteurianum*; 3) *Bradyrhizobium vigna*; 4) *Bradyrhizobium japonicum*; 5) *Rhizobium leguminosarum*; 6) *Rhizobium phaseoli*.
13. Клубеньковые бактерии заражают:  
 1.) клубни картофеля; 2) корневые клубни георгина; 3) корни бобовых; 4) корни злаков.
14. Красноватая окраска клубенька, заполненного бактероидами, обусловлена наличием пигмента:  
 1.) каротина; 2) фикоэритрина; 3) леггемоглобина.
15. Что такое минерализация азота?  
 1) процесс разложения белков микроорганизмами до свободного аммиака; 2) процесс разложения белков до азотистых оснований; 3) процесс разложения нуклеиновых кислот до простых нуклеотидов; 4) процесс образования нитратов из нитритов; 5) нет правильного ответа;
16. Процесс аммонификации – это:  
 1) окисление аммиака до нитратов; 2) окисление аммиака до нитритов; 3) минерализация органических азотсодержащих соединений до аммиака.
17. Какие вещества подвергаются аммонификации?  
 2) инулин; 2) цианамид кальция; 3) рибонуклеиновая кислота; 4) мочева кислота; 5) хитин.
18. Укажите микроорганизмы, осуществляющие аммонификацию белков в анаэробных условиях:  
 3) грибы; 2) *Bacillus mycoides*; 3) *Bacillus cereus*; 4) *Clostridium sporogenes*; 5) *Clostridium putrificus*.
19. Отметьте бактерии, осуществляющие аммонификацию мочевины:  
 4) *Sporosarcina urea*; 2) *Bacillus pasteurii*; 3) *Bacillus subtilis*.
20. В результате нитрификации нитрификаторы получают:  
 5) кислород; 2) водород; 3) энергию; 4) азот.
21. Укажите оптимальную температуру для развития большинства нитрификаторов:  
 б) 10 - 15°C; 2) 25 - 30°C; 3) 45 - 50°C.
22. Отметьте позитивное значение нитрификации в почве:

- 7) вымывание нитратов; 2) восстановление нитратов до молекулярного азота; 3) закрепление азотсодержащих соединений; 4) перевод труднодоступных соединений фосфора в доступные растениям формы.
23. Денитрифицирующие бактерии относятся к группе:  
8) облигатных аэробов; 2) факультативных анаэробов; 3) облигатных анаэробов.
24. Завершите уравнение химической денитрификации:  
 $3\text{HNO}_2 \leftrightarrow$
25. Отметьте симбиотические азотфиксаторы:  
1) *Azotobacter chroococcum*; 2) *Clostridium pasteurianum*; 3) *Bradyrhizobium vigna*; 4) *Bradyrhizobium japonicum*; 5) *Rhizobium leguminosarum*; 6) *Rhizobium phaseoli*.
26. Отметьте оптимальное значение pH среды для клубеньковых бактерий:  
1) 8 – 9; 2) 6,5 – 7,5; 3) 3,5 – 4,5.
27. Отметьте симбиотические признаки клубеньковых бактерий:  
1.) вирулентность; 2) паразитизм; 3) азотфиксирующая активность; 4) эффективность; 5) конкурентоспособность; 6) специфичность.
28. Отметьте ключевой фермент, катализирующий восстановительный процесс азотфиксации:  
1.) нитрогеназа; 2) нитратредуктаза; 3) нитритредуктаза.
29. Что такое денитрификация?  
1) образование нитратов из газообразного азота; 2) восстановление нитратов до газообразного азота; 3) процесс отщепления  $\text{NO}_2$  из нитратных солей; 4) процесс образования аммонийных солей; 5) процесс отщепления  $\text{NH}_2$  из аминокислот;

**Тема: 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 thioparus*; 2) *Thiobacillus ferrooxidans*; 3) *Penicillium*; 4) *Beggiatoa*.
3. Какие соединения серы могут окислять микроорганизмы?  
1) тиосульфат; 2) сероводород; 3) тетрагидрат; 4) сульфат.
4. Укажите последовательность образования соединений серы при окислении элементарной серы:  
1)  $\text{S}^0$ ; 2) тетрагидрат ( $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ); 3) тиосульфат ( $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ); 4) сульфат ( $\text{SO}_4^{2-}$ ).
5. Микробиологическое восстановление сульфатов (сульфатное дыхание) осуществляется:  
1) в аэробных условиях; 2) в анаэробных условиях.
6. Отметьте бактерии, вызывающие восстановление сульфатов:  
1) *Thiobacillus denitrificans*; 2) *Desulfovibrio*; 3) *Desulfotomaculum*; 4) *Sulfolobus*.
7. Укажите последовательность образования продуктов восстановления сульфатредуцирующими бактериями:  
1)  $\text{SO}_4^{2-}$ ; 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 3)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ .
8. Отметьте негативную роль сульфатредуцирующих бактерий:  
1) разложение нефтяных продуктов в хранилищах; 2) загрязнение сероводородом промышленного газа; 3) коррозия металлического оборудования в анаэробной среде; 4) накопление сероводорода в почве и воде; 5) образование серных и сульфидных руд.
9. Тионовые бактерии (как хемолитоавтотрофы), окисляя неорганические соединения серы, получают:  
1) энергию; 2) нитратный азот; 3) аммиачный азот; 4) диоксид углерода.
10. 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).
11. Какие группы микробов осуществляют минерализацию железосодержащих органических соединений?  
1) бактерии; 2) грибы; 3) актиномицеты.
12. Какие органические железосодержащие вещества подвергаются минерализации?  
1) каталаза; 2) цитохромы; 3) амилаза; 4) липаза; 5) пероксидаза; 6) нитратредуктаза; 7) нитрогеназа.
13. Бактерии какого рода осуществляют окисление восстановленных соединений железа?  
1) *Leptothrix*; 2) *Spirothrix*; 3) *Azotobacter*; 4) *Nitrobacter*.
14. Что получают хемолитоавтотрофные железобактерии в результате окисления закисного железа?  
1) диоксид углерода; 2) аммиачный азот; 3) кислород; 4) энергию.
15. 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.

**Тема: Микробиологические процессы в навозе. Микробиология кормов. Бактериальные и земледобрильные препараты**

1. Отметьте микроорганизмы, которые развиваются при созревании навоза:  
1) аммонифицирующие; 2) целлюлозоразлагающие; 3) нитрификаторы; 4) симбиотические азотфиксаторы; 5) денитрифицирующие.
2. В процессе созревания силоса доминируют:  
1) гнилостные бактерии; 2) маслянокислые бактерии; 3) молочнокислые бактерии; 4) дрожжи; 5) бактерии группы кишечной палочки.
3. При каком значении рН можно получить силос хорошего качества?  
1) 1,0 – 2,2; 2) 4,0 – 4,2; 3) 6,0 – 6,2.
4. В процессе созревания силоса участвуют:  
1) *Azotobacter chroococcum*; 2) *Lactobacillus plantarum*; 3) *Lactobacillus brevis*; 4) *Streptococcus thermophilus*; 5) *Rhizobium trifolii*; 6) *Streptococcus lactis*.
5. Отметьте микроорганизмы, которые развиваются при созревании навоза:  
1) аммонифицирующие; 2) целлюлозоразлагающие; 3) нитрификаторы; 4) симбиотические азотфиксаторы; 5) денитрифицирующие.



## ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ

**ОПК-1** *Испособность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;*

**Тема: Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве.**

- 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 \_\_\_\_\_

**ПК-1** *готовность изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;*

**Тема: Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации.**

1. Формы бактерий и их размеры. Движение бактерий.
2. Особенности строения бактериальной клетки.
3. Отличия в строении клеток эукариот и прокариот.
4. Гр(-) и Гр(+) бактерии: химический состав и строение клеточной стенки.
5. Споробразование у бактерий.
6. Значение споробразования для бактерий и грибов.
7. Размножение бактерий.
8. Актиномицеты: строение, свойства, значение, распространение в природе.
9. Микроскопические грибы: отличительные признаки, способы размножения, классификация, условия жизни и значение.
10. Характеристика низших грибов и отделы, относящиеся к ним.
11. Характеристика высших грибов и отделы, относящиеся к ним.
12. Аскомицеты: характеристика отдельных представителей.
13. Дейтеромицеты (несовершенные грибы): характеристика отдельных представителей.
14. Дрожжи: морфологические и физиологические особенности, элективные условия для выращивания.
15. Вирусы: химический состав, строение, формы, значение.

16. Отличия вирусов от бактерий.
17. Механизм взаимодействия вируса с клеткой.
18. Бактериофаги: строение, химический состав, значение.
19. Риккетсии и микоплазмы.
20. Влияние влажности, температуры и реакции среды на рост и развитие микроорганизмов.
21. Влияние света и кислорода на рост и развитие микроорганизмов.
22. Действие химических веществ на микроорганизмы.
23. Характер взаимоотношений между микроорганизмами в природе (метабиоз, паразитизм, антагонизм и др.)
24. Взаимоотношения между почвенными микроорганизмами и высшими растениями (микориза, симбиоз и др.).

**Тема: Физиология и генетика микроорганизмов.**

1. Наследственные факторы микроорганизмов
2. Механизмы, вызывающие изменение наследственной информации. Мутации. Генетические рекомбинации.
3. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и генной инженерии в микробиологии.
4. Способы получения энергии микроорганизмами
5. Типы анаэробного дыхания у микроорганизмов: суммарные уравнения, представители, значение.
6. Особенности строения аэробного и анаэробного типов дыхания.
7. Формы изменчивости микроорганизмов. Генотипические и фенотипические изменения.
8. Комбинативные изменения. Трансформация, трансдукция и конъюгация.
9. Роль нуклеиновых кислот (РНК и ДНК) в передаче генетической информации.

**Тема: Типы питания. Метаболизм микроорганизмов.**

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. Особенности питания микроорганизмов.
5. Поступление питательных веществ в микробную клетку, типы транспортных систем.
6. Физиологическая роль азота и источники азота для микроорганизмов.
7. Физиологическая роль фосфора и серы.
8. Физиологическая роль калия и кальция.
9. Физиологическая роль магния и железа.
10. Ферменты, участвующие в обмене веществ микроорганизмов.
11. Типы питания микроорганизмов.
12. Характеристика автотрофного и гетеротрофного типов питания.

*ОПК-5 готовность использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции;*

**Тема: Превращение микроорганизмами соединений углерода.**

1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе.
2. Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот.
3. Спиртовое брожение: общее уравнение, химизм, возбудители и практическое использование.
4. Молочнокислое брожение (гомоферментативное): общее уравнение, химизм процесса, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей, значение и практическое использование.
5. Гетероферментативное молочнокислое брожение: характеристика процесса и его возбудителей.

6. Пропионовокислое брожение: химизм, возбудители, значение.
7. Микробиологические процессы при силосовании кормов. Условия получения хорошего силоса.
8. Маслянокислое брожение: общее уравнение, химизм процесса, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей, значение.
9. Ацетобутиловое брожение: динамика процесса, возбудители, область применения.
10. Анаэробное разложение целлюлозы: основные этапы, возбудители, значение.
11. Аэробное разложение целлюлозы: динамика процесса, возбудители, значение.
12. Роль микроорганизмов в разложении клетчатки.
13. Микробиологическое разложение пектиновых веществ: основные этапы, возбудители, практическое использование.

**Тема: Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе.**

1. Общая схема круговорота азота в природе.
2. Аммонификация белков: динамика процесса, значение, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей.
3. Аммонификация нуклеиновых кислот (ДНК и РНК): динамика процесса.
4. Аммонификация цианамида кальция и мочевины.
5. Нитрификация, ее хемолитотрофная природа, возбудители, значение.
6. Биологическая (прямая) денитрификация: химизм процесса, значение, морфологическая и физиологическая характеристика возбудителей.
7. Косвенная денитрификация.
8. Какой вред приносит денитрификация и как ее можно избежать.
9. Усвоение молекулярного азота микроорганизмами: химизм азотфиксации, значение процесса.
10. Классификация азотфиксаторов.
11. Свободноживущие азотфиксаторы, их морфологическая и физиологическая характеристика, значение в природе.
12. Симбиотическая азотфиксация у бобовых растений.
13. Клубеньковые бактерии: морфологическая и физиологическая характеристика.
14. Ассоциативная азотфиксация.

**Тема: Микробиологические процессы в навозе. Микробиология кормов.**

**Бактериальные и земледобрильные препараты.**

1. Микробиологические процессы при хранении навоза.
2. Микробиологические процессы, приводящие к потере азота из навоза.
3. Бактериальные удобрения (приготовление, условия применения).
4. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе.
5. Роль микроорганизмов в минеральном питании растений.
6. Способы силосования кормов.
7. От чего зависит силосуемость корма.
8. Что такое сахарный минимум.
9. Причины порчи силоса при хранении.
10. Биопрепараты на основе клубеньковых бактерий.
11. Биопрепараты на основе культур цианобактерий
12. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий.

## Задания для самостоятельной работы

**ОПК-1** *Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;*

**Тема: Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве.**

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 \_\_\_\_\_

**ПК-1** *готовность изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;*

**Тема: Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации.**

- 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, не имеющим 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 (+)
←	<b>Основной структурный компонент</b>	→
←	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:

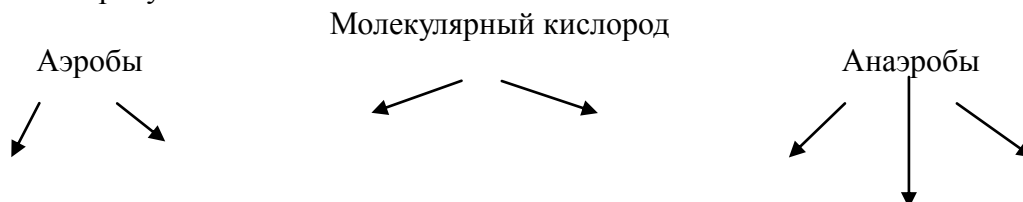
Трансформация это –

Трансдукция это –

Конъюгация это –

**Тема: Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы**

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:

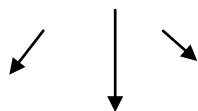
- а) нейтрофилы
- б) ацидофилы
- в) алкалофилы
- г) облигатные экстремальные ацидофилы
- д) ацидотолерантные

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 aeruginosa
9. Streptococcus lactis

Отношение к температуре:

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

**ОПК-5** готовность использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции;

**Тема: Превращение микроорганизмами соединений азота**

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:

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

**Тема: Превращение микроорганизмами соединений углерода.**

- 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 электронтранспортной 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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) <i>Clostridium omelianskii</i>
II. Анаэробное дыхание	<i>C. cellobioparum</i> <i>C. thermocellum</i>
III. Спиртовое брожение	2) <i>Streptomyces cellulosaе</i> <i>Spirochaeta cytophaga</i>
IV. Гомоферментативное молочнокислое брожение	3) <i>Clostridium pasteurianum</i> <i>C. butyricum</i> <i>C. botulinum</i>
V. Гетероферментативное молочнокислое брожение	4) р. <i>Azotobacter</i> р. <i>Aspergillus</i> р. <i>Penicillium</i>
VI. Бифидоброжение	5) <i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>S. vini</i>
VII. Маслянокислое брожение	6) <i>Streptococcus lactis</i> , <i>S. cremoris</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>L. acidophilus</i>
VIII. Аэробное разложение целлюлозы	7) <i>Lactobacillus fermentum</i> <i>L. brevis</i> , <i>L. cellobiosus</i>
IX. Анаэробное разложение целлюлозы	8) <i>Clostridium pectinovorum</i> <i>C. felsineum</i> , <i>C. flavum</i>
X. Аэробное разложение пектиновых веществ.	9) <i>Bacillus macerans</i> <i>B. polymyxa</i>
XI. Анаэробное разложение пектиновых веществ.	10) р. <i>Desulfovibrio</i> р. <i>Desulfomonas</i>



	<p>p. Desulfotomaculum  11) Bifidobacterium longum  B. bifidum, B. breve, B. infantis</p>
--	---

**Тема: Микробиологические процессы в навозе. Микробиология кормов. Бактериальные и земледобрительные препараты.**

1) Микробные земледобрительные 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 pH 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.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, тестирований и сдачи коллоквиумов.

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

Недостаточно успешно выполнил самостоятельную работу, ответил на вопросы тестирования и коллоквиума.