

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КРЫМА»

ПРИНЯТО
УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого Совета
от « 08 » 12 2022 г.



Директор, д-р с.-х. наук

В. С. Паштецкий

« 08 » 12 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

«Общая микробиология с основами сельскохозяйственной микробиологии»

шифр и наименование группы научных специальностей

1.5. Биологические науки

шифр и наименование научной специальности

1.5.11. Микробиология

Квалификация выпускника.

Исследователь

Форма обучения

Очная

Шифр и наименование группы научных специальностей 1.5. Биологические науки

Шифр и наименование научной специальности 1.5.11. Микробиология

Дисциплина (модуль): «Общая микробиология с основами с/х микробиологии»

Форма обучения: очная

Разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Приказ от 20 октября 2021 г. № 951 Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации срокам освоения программы учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)
- Приказ от 24 февраля 2021 г. № 118 Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите Диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное Приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. N 1093.
- Порядок разработки и утверждения программ подготовки научных кадров в аспирантуре ФГБУН «НИИСХ Крыма»;
- Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности 1.5.11. Микробиология.

Разработчики программы:

Чайковская Л.А., доктор с.-х. наук, ст.н.с., главный научный сотрудник отдела с/х микробиологии ФГБУН «НИИСХ Крыма»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА предназначена для подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки группы научных специальностей 1.5. Биологические науки к сдаче кандидатского экзамена по специальности 1.5.11. Микробиология на соискание ученой степени кандидата наук в соответствующей сфере.

Рабочая программа утверждена на правах учебно-методического издания.

Руководитель ОПОП ВО

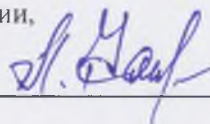
главный научный сотрудник

лаборатории растительно-микробного взаимодействия

отдела сельскохозяйственной микробиологии,

доктор сельскохозяйственных наук,

старший научный сотрудник



/Л.А. Чайковская/

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| АННОТАЦИЯ..... | 4 |
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 4 |
| 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 5 |
| 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО..... | 5 |
| 2.2. Требования к освоению дисциплины..... | 6 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 3.1. Общая трудоемкость дисциплины..... | 7 |
| 3.2. Структура дисциплины..... | 7 |
| 3.3. Содержание разделов дисциплины..... | 8 |
| 3.4. Лекционные занятия..... | 8 |
| 3.5. Семинарские и практические занятия..... | 9 |
| 3.6. Самостоятельная работа..... | 9 |
| 4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ . | 10 |
| 4.1. Текущая аттестация аспирантов..... | 10 |
| 4.2. ФОС: оценочные средства промежуточного контроля..... | 10 |
| 4.3. Формирование и оценка компетенций в процессе обучения..... | 19 |
| 4.4. Промежуточная аттестация аспирантов..... | 23 |
| 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 24 |
| 6. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины..... | 25 |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 27 |

АННОТАЦИЯ

Место дисциплины в структуре Основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее ОПОП ВО): Дисциплина (модуль) «Общая микробиология с основами с/х микробиологии» реализуется в рамках ОПОП ВО - программы подготовки научных кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» (ФГБУН «НИИСХ КРЫМА») по группе научных специальностей 1.5. Биологические науки, по специальности 1.5.11. Микробиология аспирантам очной формы обучения и относится к вариативной части программы.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, приобретенных в рамках бакалавриата и магистратуры. Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, являются базовыми для подготовки к сдаче кандидатского минимума по специальности 1.5.11 Микробиология, для проведения научных исследований и подготовки научно-исследовательской работы, что является неотъемлемой составной частью подготовки научных кадров в аспирантуре.

Основным источником материалов для формирования содержания Программа - минимум кандидатского экзамена по специальности 1.5.11. «Микробиология», паспорт научной специальности 1.5.11. – Микробиология; учебные издания, материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации.

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Дисциплина обязательна для освоения на 1 курсе, 2 семестре, продолжительность обучения - 1 семестр.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз на практических занятиях с помощью опроса, собеседования, тестирования, оценки самостоятельной работы аспирантов в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой.

Промежуточная оценка знаний осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме: **дифференцированного зачета**.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи дисциплины (модуля) «Общая микробиология с основами с/х микробиологии»:

Цель дисциплины заключается в совершенствовании самостоятельной научно-исследовательской коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления научной и профессиональной деятельности и позволяющей аспирантам использовать научные методы в работе; расширении и углублении научно-исследовательской подготовки в составе других базовых и вариативных дисциплин в соответствии с требованиями, установленными Федеральными государственными образовательными стандартами; овладении теоретическими основами общей и специальной (сельскохозяйственной) микробиологии, а также знаниями о разнообразии микроорганизмов и их роли в природе и хозяйственной деятельности человека.

Дисциплина призвана помочь аспирантам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение кандидатской диссертации.

Задачи дисциплины:

– подготовка аспиранта по разработанной основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины и к прохождению государственной итоговой аттестации;

– развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса и навыков работы с учебной и научной литературой;

– изучение общих закономерностей существования, принципов систематики, строения клеток прокариот, морфологии и физиологии микроорганизмов;

– выяснения их роли в кругообороте основных элементов окружающей среды, значения в биологическом земледелии и экологизации сельскохозяйственного производства.

Усвоение теоретического материала лекций, закрепление знаний при выполнении практических работ, подготовке домашних заданий при изучении «Общей микробиология с основами с/х микробиологии», помогут дополнить и укрепить освоение дальнейших курсов дисциплин: «Почвенная микробиология», «Растительно-микробное взаимодействие»,

«Техническая микробиология», «Биотехнология», «Экология микроорганизмов», а также подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Микробиология», прохождение педагогической практики, проведение научных исследований и подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входные требования для освоения дисциплины (модуля) «**Общая микробиология с основами с/х микробиологии**». Знания по микробиологии, биохимии, физиологии микроорганизмов в объеме требований ФГОС ВО по дисциплинам «Химия», «Физика», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Генетика и селекция», «Микробиология», которые изучаются, в том числе, в рамках группы научных специальностей 1.5. Биологические науки (уровень подготовки специалист и магистратура).

2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В рамках дисциплины «**Общая микробиология с основами с/х микробиологии**» у аспирантов углубляются и развиваются следующие компетенции:

Код(ы) и содержание компетенции(й):

ПК-1 - способность и готовность к формированию системного подхода к анализу научной и научно - практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии;

ПК-2 – способность анализировать деятельность в области микробиологии, устанавливать требования и приоритеты в отрасли с целью выявления рисков для здоровья при работе с микроорганизмами;

ПК-3 - способность и готовность использовать систему знаний о закономерностях клеточной организации биологических объектов, физиологических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов; проводить системный анализ экспериментальных данных, научной и научно-практической информации в области микробиологии.

В результате изучения дисциплины аспирант (обучающийся) должен:

| Коды формируемых компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|------------------------------|---|
| ПК-1 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие закономерности существования, принципов систематики, строения клеток прокариот, морфологии и физиологии микроорганизмов; - роль микроорганизмов в кругообороте основных элементов окружающей среды, значение в биологическом земледелии и экологизации сельскохозяйственного производства; - базовые принципы формирования и функционирования растительно-микробных симбиозов, включая сигнальные взаимодействия партнеров; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные методы и практические микробиологические навыки для анализа и оценки состояния потенциала взаимодействия растений и микроорганизмов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выделения, изучения свойств и идентификации микроорганизмов для создания эффективных удобрительных препаратов и для защиты растений, а также методами контроля растительно-микробных систем в полевых условиях. |
| ПК-2 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вредные вещества и их классификацию; – документацию, регламентирующую обращение с биологическими агентами в микробиологической лаборатории; |

| | |
|-------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – источники загрязнения, виды и интенсивность их образования в основных технологических процессах лаборатории; – ключевые моменты обеспечения безопасности при выполнении микробиологических исследований; – способы и средства защиты от опасных и вредных лабораторных факторов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать мероприятия с учетом требований безопасности; – безопасно выполнять лабораторные манипуляции с биологическими агентами; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками безопасного выполнения работ; – навыками планирования работы с биологическими агентами; – навыками работы с оборудованием биологической безопасности; – правилами и нормами научной организации безопасности труда, а также профилактики вредных и опасных факторов. |
| ПК-3 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теоретические и прикладные проблемы в области общей и сельскохозяйственной микробиологии; - теоретические аспекты физиологических и биохимических основ роста и развития микроорганизмов, механизмов их жизнедеятельности; - микробиологический синтез. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять системный анализ экспериментальных данных; - проводить выделение чистых культур микроорганизмов по хозяйственно-ценным признакам; - работать с микроорганизмами и лабораторным оборудованием. - применять знания общей микробиологии в практике сельского хозяйства и охране окружающей среды. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - традиционными и современными методами выделения, идентификации, исследования механизмов метаболизма микроорганизмов и их культивирования. |

2.2. Требования к освоению дисциплины

Окончившие курс обучения по данной программе аспиранты должны:

Иметь представление о роли отдельных групп микроорганизмов в процессах, протекающих в биосфере и возможности их использования в практике.

Знать:- основные понятия и терминологию, этапы развития микробиологии;

- теоретические основы современной классификации микроорганизмов и критерии их идентификации; строение прокариотической клетки;
- морфологию прокариот, механизмы основных физиологических, метаболических, энергетических, а также специфических (азотфиксация, фосфатмобилизация) процессов, протекающих в клетках микроорганизмов;
- возможности и способы применения эффективных штаммов микроорганизмов в сельскохозяйственной деятельности человека;
- санитарную, гигиену труда и личную гигиену работника микробиологической лаборатории;
- технику безопасности в лаборатории, ее задачи и значение.

Уметь:- использовать основные понятия и микробиологические методы при проведении научно-исследовательских работ;

- объяснять основные теоретические положения, принципы и концепции, составляющие основу общей микробиологии;
- формировать цели микробиологических исследований и ставить задачи, необходимые для их достижения;
- применять современные методы выделения и изучения микроорганизмов;
- оценивать вредные и опасные факторы в микробиологической лаборатории;

- систематизировать научные данные и применять прогрессивные приемы обработки и анализа в области общей микробиологии.

Владеть:- методами выделения чистых культур микроорганизмов, методиками их посева и пересева на питательные среды; техникой приготовления и микроскопирования временных и фиксированных препаратов микроорганизмов

- приемами постановки задач в различных направлениях профессиональной деятельности;
- навыками самостоятельного научного обоснования применения отдельных методов общей микробиологии;
- методами поиска и анализа информации в области общей микробиологии;
- навыками самостоятельной работы над источниками и обобщения литературного материала.
- навыками оказания первой помощи при травмах и несчастных случаях в лаборатории.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов, из них:

| Объем дисциплины | Форма обучения |
|--|--------------------------|
| | очная |
| Общая трудоемкость дисциплины (часов) | 108 |
| Аудиторная работа (всего): в том числе: | 36 |
| Лекции | 26 |
| Семинары, практические занятия | 10 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 72 |
| Промежуточная аттестация | |
| Вид промежуточной аттестации | дифференцированный зачет |

3.2. Структура дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ:

| Наименование разделов дисциплины | Количество часов | | | |
|--|--------------------------|--------|-------------------------------------|--|
| | Очная форма | | | |
| | всего | лекции | Семинары практические занятия | Само- стоятельная работа обучающихся (всего) |
| 1. Основы систематики и морфология микроорганизмов | 28 | 6 | 4 | 18 |
| 2. Физиология и метаболизм микроорганизмов | 28 | 8 | 2 | 18 |
| 3. Частная микробиология | 26 | 6 | 2 | 18 |
| 4. Основы с/х микробиологии | 26 | 6 | 2 | 18 |
| Промежуточная аттестация | дифференцированный зачет | | | |
| Всего | 108 | 26 | 10 | 72 |

3.3. Содержание разделов дисциплины

Общее содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание темы | Форма текущего контроля |
|-----------|---|--|-------------------------|
| 1 | Основы систематики и морфология микроорганизмов | Введение. Критерии идентификации и современная классификация микроорганизмов. Систематика и морфология микроорганизмов. | О, Д, ДЗ, Тесты |
| 2 | Физиология и метаболизм микроорганизмов | Физиология микроорганизмов: питание, рост и развитие. Метаболизм микроорганизмов. Брожение, дыхание, фотосинтез. | О, Д, ДЗ, Тесты |
| 3 | Частная микробиология | Фиксация молекулярного азота, фосфатмобилизация. Метаболизм С, N, S, пути синтеза основных органических соединений. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. | О, Д, ДЗ, Тесты |
| 4 | Основы с/х микробиологии | Биологическое земледелие: удобрения, микробные препараты, биопестициды, биоконверсия отходов АПК. | О, Д, ДЗ, Тесты |

Примечание: О - опрос, Д - дискуссия (диспут, круглый стол, мозговой штурм, ролевая игра), ДЗ - домашнее задание (эссе и пр.). Формы контроля не являются жесткими и могут быть заменены преподавателем на другую форму контроля в зависимости от контингента обучающихся.

3.4. Лекционные занятия

| № занятия | № Раздела (темы) | Краткое содержание темы | Количество часов, очная форма |
|-----------|------------------|---|-------------------------------|
| 1 | 1 | Введение. Предмет и краткая история развития микробиологии. Критерии идентификации и современная классификация микроорганизмов. | 2 |
| 2 | | Систематика микроорганизмов: основные понятия, краткий обзор прокариот. | 2 |
| 3 | | Морфология микроорганизмов: общие сведения. Размеры, форма и группирование клеток. Строение клеток прокариот, их размножение и развитие. Движение клеток. Спорообразование. | 2 |
| 4 | 2 | Физиология микроорганизмов: питание клеток, рост и развитие. Поступление веществ в клетку. Влияние физико-химических факторов на микроорганизмы. | 2 |
| 5 | | Метаболизм микроорганизмов: основные понятия. Энергетические процессы у микроорганизмов. Общая схема катаболизма микроорганизмов. Ферменты: общие сведения. | 2 |
| 6 | | Брожение: основные типы, возбудители. Дыхание микроорганизмов: анаэробное и аэробное. | 2 |
| 7 | | Фотосинтез. Регуляция микробного метаболизма: значение процесса и основные способы. | 2 |
| 8 | 3 | Фиксация молекулярного азота: симбиотическая, ассоциативная (возбудители и механизм процесса). | 2 |
| 9 | | Биофосфор: механизмы процесса фосфатмобилизации. Распространение фосфатмобилизирующих бактерий и их роль в питании растений. | 2 |
| 10 | | Биосинтетические процессы у микроорганизмов, их наследственность и изменчивость. | 2 |

| | | | |
|--------|---|--|----|
| 11 | 4 | Биологическое земледелие: удобрительные микробные препараты. | 2 |
| 12 | | Биологическое земледелие: микробные препараты для защиты растений, деструкторы растительных остатков и токсических соединений. | 2 |
| 13 | | Биоконверсия растительных отходов и с/х сырья. Микробиологическая переработка отходов АПК. Микробиология кормов: силосование, сенаж. | 2 |
| Всего: | | | 26 |

3.5. Семинарские и практические занятия

| № занятия | № Раздела (темы) | Краткое содержание темы | Количество часов, очная форма |
|-----------|------------------|---|-------------------------------|
| 1 | 1 | Техника микроскопирования (светлопольная микроскопия). Методика приготовления фиксированных препаратов микроорганизмов. | 2 |
| 2 | 1 | Освоение методики окраски клеток бактерий по Граму. | 2 |
| 3 | 2 | Культивирование и техника посева (пересева) клеток микроорганизмов. | 2 |
| 4 | 3 | Учет численности бактерий в почве: метод питательных пластин (метод Коха) и выделение чистой культуры бактерий. | 2 |
| 5 | 4 | Освоение методики определения коэффициента фосфатмобилизующей активности бактерий (по Малиновской И.М.). | 2 |
| Всего: | | | 10 |

3.6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает в себя самоподготовку обучающихся (проработку и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовку к лабораторным и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины

| № п/п | Название раздела | Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение | Количество часов | Формы контроля |
|---------------------|---|--|------------------|----------------|
| | | | очная форма | |
| 1. | Основы систематики и морфология микроорганизмов | Спорообразование у бактерий. Размножение и развитие прокариот. Влияние физико-химических факторов на микроорганизмы. | 18 | У, П, ДЗ |
| 2. | Физиология и метаболизм микроорганизмов | Ростстимулирующие микроорганизмы. Продуценты фитотоксинов. Антагонистические свойства микробов | 18 | У, П, ДЗ |
| 3. | Частная микробиология | Микроорганизмы-аммонификаторы, -нитрификаторы, -денитрификаторы Пути синтеза вторичных метаболитов. Способы регуляции микробно-го метаболизма. | 18 | У, П, ДЗ |
| 4. | Основы с/х микробиологии | Отходы АПК как сырьё для культивирования микроорганизмов. На-воз и микробные технологии очистки навозных стоков. | 18 | У, П, ДЗ |
| Итого часов: | | | 72 | |

Примечание: У – устный ответ; П– письменная работа; Р – реферат; ДЗ – домашнее задание (эссе и пр.). Формы контроля не являются жесткими и могут быть заменены преподавателем на другую форму контроля в зависимости от контингента обучающихся.

4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Текущая аттестация аспирантов

Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса - ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина - активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5-отлично, 4- хорошо, 3-удовлетворительно, 2- не удовлетворительно).

4.2. ФОС: оценочные средства дисциплины

Для определения уровня освоения дисциплины «Общая микробиология с основами с/х микробиологии» и сформированных у обучающихся компетенций проводится пороговый, текущий и итоговый контроль знаний, которые завершаются промежуточной аттестацией в виде дифференцированного зачета в устной форме. Текущий контроль степени усвоения теоретического материала осуществляется после изучения каждого раздела. Для проведения текущего контроля составляются отдельные группы вопросов в рамках разделов. Количество вопросов, выдаваемых каждому обучающемуся в рамках текущего контроля, зависит от объема раздела. Итоговый контроль проводится в целях закрепления и усвоенного материала по вопросам всех разделов. Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

ФОС: оценочные средства текущего контроля

Вопросы для текущего контроля на семинарских и практических занятиях

Раздел 1.«Основы систематики и морфология микроорганизмов»

1. Назовите группы организмов, относящихся к объектам микробиологии.
2. Какое место занимает микробиология в системе биологических наук?
3. Назовите основные этапы развития микробиологии.
4. Назовите наиболее важные открытия в истории микробиологии.
5. Какова роль микроорганизмов в природе и деятельности человека?
6. Назовите возможности практического применения микроорганизмов.
7. Какие основные направления развития современной микробиологии в настоящее время?
8. Назовите основные методы микробиологических исследований.
9. Почему термин «микроорганизм» не имеет таксономического смысла?
10. Дайте определение терминам «классификация» и «систематика» биологических объектов.
11. Почему для классификации микроорганизмов недостаточно только морфологических признаков?
12. Проведите анализ достоинств и недостатков применяемых в настоящее время способов классификации и систематики микроорганизмов.
13. Какие три домена выделены в настоящее время для классификации всех живых существ на основании анализа нуклеотидной последовательности 16S рРНК?

14. Принципы современной классификации микроорганизмов.. Какие группы микроорганизмов входят в состав домена *Eukarya*?
15. В какие домены объединены микроорганизмы-прокариоты? Назовите их отличия.
16. Какие черты сходства и различия архей и бактерий, архей и эукариот?
17. Назовите принципиальные отличия строения клеток эу- и прокариот.
18. Размеры клеток прокариот. Назовите самые крупные и самые мелкие микроорганизмы, известные в настоящее время.
19. Назовите наиболее распространенные морфотипы бактерий, а также необычные формы микроорганизмов.
20. Назовите типы группирования сферических и палочковидных клеток бактерий.
21. Что такое плейоморфизм? Насколько это явление распространено среди микроорганизмов?
22. Строение прокариотической клетки.
23. Как с развитием биологии изменялись представления о генетическом аппарате прокариот?
24. Каковы различия в строении клеток грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов? Какие клеточные стенки характерны для архей?
25. Назовите сходство и различие в строении и функциях ЦПМ и внешней мембраны грамотрицательных микроорганизмов.
26. Какие включения и запасные вещества присутствуют в клетках микроорганизмов? Каковы их основные функции?
27. Какие поверхностные структуры клеток микроорганизмов отвечают за передвижение и прикрепление к субстрату? Назовите дополнительные функции этих структур.
28. Способы передвижения клеток прокариот.
29. Спорообразование у бактерий: типы, этапы; структура споры. Почему споры прокариот обладают значительной устойчивостью к неблагоприятным факторам?
30. Перечислите способы размножения и развития прокариот.

**Тестовые задания для контрольной работы
по разделу 1 «Основы систематики и морфология микроорганизмов»**

- 1. Основные типы строения клеточной стенки бактерий:**
 - а) спорообразный и капсулярный; б) грам (+) и грамм (-) ;
 - в) однослойный и двухслойный; г) тилакоидный и мезосомальный.
- 2. В каких пределах варьируют размеры клеток прокариот?**
 - а) 0,2 – 10 мкм; б) 0,05 – 600 мкм; в) 1,5 – 50 мкм.
- 3. Какие поверхностные структуры клеток микроорганизмов отвечают за передвижение?**
 - а) пилы; б) жгутики; в) капсулы; г) гликокаликс.
- 4. Какие поверхностные структуры клеток микроорганизмов отвечают за прикрепление к субстрату?**
 - а) пилы; б) жгутики; в) капсулы; г) гликокаликс.
- 5. Что является преобладающим в систематике микроорганизмов в настоящее время?**
 - а) нумерическая таксономия; б) филогенетический подход;
 - в) полифилетическая таксономия; г) консенсусная таксономия.
- 6. Основной таксономической единицей является:**
 - а) домен; б) филум; в) класс; г) вид.
- 7. В чем заключается различие в строении и функциях внешней мембраны и ЦПМ грамотрицательных бактерий? (2 ответа)?**
 - а) наличие муреина; б) метаболическая инертность и ограниченное содержание основных видов белков;
 - в) содержание липополисахаридов (ЛПС) в качестве основного компонента; г) наличие тейхоевых кислот.
- 8. В чем состоит различие в строении клеточной стенки у грамположительных и грамотрицательных бактерий? (2 ответа)?**
 - а) наличие липопротеидов; б) большое содержание муреина;
 - в) отсутствие внешней мембраны; г) наличие липополисахаридов.
- 9. В какие домены объединены микроорганизмы-прокариоты (2 ответа)?**
 - а) Archaea; б) Eukarya; в) Bacteria; г) Dermosarpa.
- 10. Какие клеточные стенки характерны для архей? (2 ответа)**
 - а) типичные пептидогликановые (муреиновые); б) отсутствие клеточной стенки;
 - в) наличие псевдомуреина или белкового S-слоя.
- 11. Основные способы передвижения клеток прокариот (2 ответа):.**

а)при помощи фимбрий; б)скольжение; в)вращение жгутиков.

12. Типы спорообразования у бактерий (3 ответа):

а)дипиколиновый; б)кlostридиальный; в)бациллярный; г)плектридиальный.

13. Наиболее распространенные морфотипы бактерий (3 ответа):.

а)палочки ; б)сферические клетки (кокки) ; в)звездчатые ; г) извитые формы (вибрионы, спириллы).

14. К основным методам микробиологических исследований принадлежат (3 ответа):.

а)микроскопия; б)выделение чистых культур и контролируемое культивирование;
в)статистические методы; г)аналитические методы.

15. Найдите соответствие между определением и терминами «классификация» и «систематика»:

| Термин | Определение |
|---------------|--|
| Классификация | Определение (микро)организмов на основании ряда критериев |
| Систематика | Отнесение конкретного биологического объекта к определенному таксону по совокупности признаков |
| Идентификация | Наука, изучающая отношения между таксонами организмов |

16. Установите соответствие между типом строения клеточной стенки бактерий и их систематической принадлежностью:

| Систематическое положение | Тип строения клеточной стенки бактерий |
|--|---|
| 1) Домен Archea | а)клеточная стенка отсутствует |
| 2)Домен Bacteria, различные Филумы, Грам(-) прокариоты | б) в клеточной стенке содержится 10-90% муреина, внешняя мембрана отсутствует, Грам(+) прокариоты |
| 3)Домен Bacteria, Филум B13 Firmicutes, Классы Clostridia, Bacilli | в)клеточная стенка содержит до10% муреина, наличие внешней мембраны |
| 4)Домен Bacteria, Филум B13 Firmicutes, Класс Mollicutes | г)в клеточной стенке содержится псевдомуреин, Грам(+) и Грам(-) прокариоты |

17. Установите правильную последовательность в названиях групп микроорганизмов по отношению к углероду и их метаболизмом:

| | |
|-----------------|---|
| 1) автотрофы | а)усваивают готовые органические вещества |
| 2) гетеротрофы | б) усваивают CO ₂ из воздуха |
| 3)фотоавтотрофы | в) усваивают готовые органические вещества живых тел |
| 4) паратрофы | г) используют для синтеза органических веществ энергию солнца |

18. Найдите соответствие между названием групп микроорганизмов по отношению к кислороду и видами микроорганизмов:

| Группа | Вид |
|-------------------------------|--|
| 1)строгие облигатные аэробы | а) <i>Clostridium perfringens</i> , <i>C. butyricum</i> . |
| 2) микроаэрофилы | б) <i>Acetobacteracei</i> , <i>A. xylinum</i> , <i>A. pasteurianum</i> |
| 3)строгие облигатные анаэробы | в) <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella sp.</i> |

19. Найдите соответствие между названием групп микроорганизмов и их отношением к оптимальному показателю кислотности среды (pH):

| Группа | Значение pH |
|--------------|--------------|
| 1)ацидофилы | а) 5,5 – 8,0 |
| 2)нейтрофилы | б)8,5 – 11,5 |
| 3)алкалофилы | в) 0 – 5,5 |

20. Найдите соответствие между названием групп микроорганизмов и их отношением к температурным пределам микробного роста:

| Группа | Температура, °C |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1)психрофилы | а) +15 ... +40 (opt +20...30) |
| 2)мезофилы | б)+50 ... +113 (opt +80...110) |
| 3)термофилы | в) –36 ... +25 (opt < +20) |
| 4)экстремальные термофилы | г) +40 ... +80 (opt +65) |

Раздел 2. «Физиология и метаболизм микроорганизмов»

1. Какие особенности использования микроорганизмами высокомолекулярных веществ?
2. Что является барьером поступления веществ в клетку микроорганизмов ?
3. Электрохимический градиент и его основная функция.
4. Назовите основные пути транспорта веществ через клеточную мембрану.
5. Виды пассивного транспорта веществ, отличия и особенности их параметров.
6. Виды активного транспорта веществ через клеточную мембрану. В чем его отличие от диффузии?
7. Особенности транспорт веществ у грамотрицательных микроорганизмов.
8. В чем заключается принцип биохимического единства?
9. Метаболизм: направление его реакций, катаболизм, анаболизм, энергетический метаболизм.
10. Перечислите основные этапы катаболизма глюкозы у микроорганизмов.
11. В чем заключаются особенности катаболизма анаэробных микроорганизмов?
12. Макроэргические соединения, восстановительные эквиваленты и их взаимосвязь с АТФ.
13. Ферменты и их основные свойства.
14. Дайте определение процессу брожения, охарактеризуйте его основные черты. Общая схема механизма процесса брожения.
15. Назовите наиболее известные виды брожения и группы микроорганизмов, их вызывающие.
16. Что такое гетеротрофная фиксация CO₂? У каких бактерий-бродильщиков был впервые показан этот процесс?
17. Дайте определение процессу дыхания, охарактеризуйте его основные черты. Перечислите основные типы процесса дыхания.
18. Перечислите основные виды анаэробного дыхания и назовите микроорганизмы, способные осуществлять этот процесс.
19. Характеристика основных типов анаэробного дыхания: нитратного и сульфатного, микроорганизмы-возбудители.
20. Назовите субстраты метаногенеза, сравните возможности метаногенных архей в условиях конкуренции с сульфатредуцирующими микроорганизмами.
21. Охарактеризуйте основные черты аэробного дыхания и перечислите его основные этапы.
22. Что такое биолюминесценция и какие микроорганизмы способны ее осуществлять?
23. Особенности ассимиляции углерода у метилотрофных микроорганизмов.
24. Фотосинтез: общая характеристика, стадии, фотосинтетические пигменты.
25. Из чего состоит фотосинтетический аппарат и в каких структурах клетки он локализован?
26. Световые реакции фотосинтеза у эукариот и цианобактерий: фосфорилирование (циклическое и нециклическое), кислородный фотосинтез.
27. Фотосинтез анаэробный: особенности процесса у прокариот (на примере зеленых и пурпурных бактерий).
28. Какие вещества являются донорами электронов в процессе фотосинтеза: а) кислородного, б) анаэробного?
29. Особенности фотосинтеза у галобактерий (Archea) и гелиобактерий.
30. Перечислите группы фотосинтезирующих микроорганизмов и сравните их основные свойства: фотосистемы, фотосинтетические пигменты и мембранные системы, локализация фотосинтетического аппарата, источник углерода и способ питания.

Тестовые задания для контрольной работы

по разделу 2. «Физиология и метаболизм микроорганизмов»

- 1. Выделяют два основных пути транспорта веществ через клеточную мембрану:**
 - а) элементарный и молекулярный; б) гипертонический и гипотонический ;
 - в) пассивный и активный; г) индуцибельный и конститутивный.
- 2. К пассивным видам транспорта веществ через клеточную мембрану относятся (2 ответа):**
 - а) облегченная диффузия; б) облучение ультрафиолетом;
 - в) простая диффузия ; г) обработка ультразвуком.
- 3. Особенности ферментных систем микроорганизмов:**
 - а) продуцирование большого количества экзоферментов и быстрая смена ферментных наборов;
 - б) специфичность к типу катализируемой реакции и термолабильность;
 - в) наличие активного центра и субстратная специфичность;

г) наличие апофермента и кофермента.

4. По скорости синтеза все ферменты делят на 2 группы (2 ответа):

- а) однокомпонентные; б) индуцибельные;
в) экзоферменты; г) конститутивные.

5. По месту нахождения все ферменты делят на 2 группы (2 ответа):

- а) эндоферменты; б) индуцибельные; в) экзоферменты; г) двухкомпонентные.

6. По структуре все ферменты делят на 2 группы (2 ответа):

- а) эндоферменты; б) двухкомпонентные;
в) конститутивные; г) однокомпонентные.

7. Ступенчатый ферментативный анаэробный окислительно-восстановительный процесс, в котором микроорганизмы получают энергию, необходимую для жизнедеятельности называют:

- а) дыхание; б) автолиз; в) брожение; г) фотосинтез.

8. Ступенчатый ферментативный анаэробный окислительно-восстановительный процесс, в котором конечным акцептором электронов в цепи переноса является окисленное органическое или неорганическое вещество, называют:

- а) анаэробное дыхание; б) автолиз; в) брожение; г) фотосинтез.

9. Ступенчатый ферментативный аэробный окислительно-восстановительный процесс, в котором конечным акцептором электронов в цепи переноса является молекулярный кислород, называют:

- а) фотосинтез; б) автолиз; в) брожение; г) аэробное дыхание.

10. Ступенчатый ферментативный окислительно-восстановительный процесс, в котором световая энергия поглощается и преобразовывается в химическую, называют:

- а) брожение; б) автолиз; в) фотосинтез; г) аэробное дыхание.

11. Какие вещества являются акцепторами электронов в процессе анаэробного дыхания? (3 ответа):

- а) H_2S ; б) S^0 ; в) NO_3^- ; г) SO_4^{2-} ; д) вода.

12. Назовите основные пути окисления глюкозы (3 ответа):

- а) пентозофосфатный; б) гликолиз; в) цикл трикарбоновых кислот; г) КДФГ-путь.

13. Какие вещества могут быть донорами электронов в процессе фотосинтеза? (3 ответа):

- а) сероводород; б) аммиак; в) органика; г) вода.

14. Установите правильную последовательность в названиях групп микроорганизмов по отношению к углероду и их метаболизмом:

| Название группы | Метаболизм |
|------------------|---|
| 1) автотрофы | а) усваивают готовые органические вещества |
| 2) гетеротрофы | б) усваивают CO_2 из воздуха |
| 3) фотоавтотрофы | в) усваивают готовые органические вещества живых тел |
| 4) паратрофы | г) используют для синтеза органических веществ энергию солнца |

15. Установите соответствие между характеристиками этапов метаболизма и их названиями:

| Название этапа | Характеристика |
|----------------|--|
| 1) катаболизм | а) превращение небольших фрагментов в органические кислоты и эфиры |
| 2) амфиболизм | б) синтез полимерных макромолекул, из которых состоит микробная клетка |
| 3) анаболизм | в) расщепление соединений на небольшие фрагменты |

16. Установите соответствие между типами дыхания и видами микроорганизмов:

| Тип дыхания | Вид микроорганизмов |
|---------------|---|
| 1) сульфатное | а) <i>Pseudomonas aueruginosa</i> , <i>Paracoccus denitrificans</i> |
| 2) аэробное | б) <i>Desulfovibrio desulfuricans</i> |
| 3) нитратное | в) <i>Acetobacter acetii</i> |

17. Установите соответствие между названием процесса и его определением:

| Название | Определение |
|-----------------------|--|
| 1) анаэробное дыхание | а) ступенчатый, ферментативный, анаэробный окислительно-восстановительный процесс, в котором микроорганизмы получают энергию, необходимую для жизнедеятельности |
| 2) брожение | б) ступенчатый, ферментативный, окислительно-восстановительный процесс расщепления углеводов, окислителем которых является свободный молекулярный кислород воздуха |
| 3) аэробное дыхание | в) ступенчатый, ферментативный, окислительно-восстановительный процесс расщепления углеводов, окислителем которых является связанный кислород нитратов или сульфатов |

18. Найдите соответствие между названием групп фототрофов и названием рода микроорганизмов, принадлежащих к ним:

| Название группы | Род микроорганизмов |
|------------------------------|---|
| 1) пурпурные бактерии | а) <i>Chlorobium, Anaclochloris, Pelodictyon</i> |
| 2) зеленые серные бактерии | б) <i>Chloroflexus, Oscillochloris</i> |
| 3) зеленые нитчатые бактерии | в) <i>Gloeobacter, Gloeocapsa, Chroococcus</i> |
| 4) гелиобактерии | д) <i>Amoebobacter, Rhodocista, Halospira, Chromatium</i> |
| 5) цианобактерии | е) <i>Heliobacter</i> |

Раздел 3. «Частная микробиология»

1. Азотфиксация: определение, значение процесса азотфиксации в природе и хозяйственной деятельности человека.
2. Характеристика группы свободноживущих азотфиксирующих микроорганизмов.
3. Характеристика группы ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов.
4. Характеристика группы симбиотических азотфиксирующих микроорганизмов.
5. Наличие какого фермента необходимо для осуществления процесса азотфиксации?
6. Строение нитрогеназного ферментного комплекса.
7. Как функционирует нитрогеназный ферментный комплекс?
8. Назовите известные способы защиты нитрогеназного комплекса от кислорода.
9. Характеристика микроорганизма, образующего нитрогеназу, не чувствительную к O₂ и особенности этой разновидности фермента.
10. Может ли нитрогеназа восстанавливать другие соединения кроме N₂?
11. Фосфатмобилизация: сущность и механизмы процесса.
12. Краткая характеристика фосфатмобилизирующих микроорганизмов.
13. Распространение фосфатмобилизаторов в почвах различных климатических зон.
14. Трансформация труднорастворимых минеральных фосфатов микроорганизмами.
15. Трансформация труднорастворимых органических фосфатов микроорганизмами.
16. Влияние фосфатмобилизирующих микроорганизмов на минеральное питание растений.
17. Перечислите основные пути ассимиляции CO₂ микроорганизмами.
18. Какой путь ассимиляции CO₂ является общим для микроорганизмов и растений?
19. Назовите основные процессы метаболизма азота у микроорганизмов.
20. Назовите основные процессы метаболизма серы у микроорганизмов.
21. Каковы основные этапы синтеза аминокислот и белков у микроорганизмов?
22. Перечислите стадии синтеза порфиринов и пептидогликана муреина.
23. Каким образом и когда в клетках микроорганизмов происходит образование запасных веществ?
24. Перечислите наиболее известные вторичные метаболиты. Каковы особенности вторичного метаболизма у микроорганизмов?
25. Какое значение имеют процессы регуляции метаболизма в живой клетке?
26. Назовите основные способы регуляции микробного метаболизма.
27. Какой способ регуляции позволяет наиболее быстро изменять путь метаболизма?

Раздел 4. «Основы с/х микробиологии»

1. Роль микробных препаратов в биологическом земледелии.
2. Какие группы микробных препаратов применяют в современном биологическом земледелии?
3. Какие микроорганизмы являются основой земледобрильных препаратов?
4. Характеристика препаратов на основе симбиотических азотфиксирующих микроорганизмов.
5. Характеристика препаратов на основе свободно живущих и ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов
6. Характеристика препаратов на основе фосфатмобилизирующих микроорганизмов
7. Характеристика препаратов на основе симбиотических азотфиксирующих микроорганизмов
8. Характеристика микробных биопрепаратов комплексного действия: Бисолбимикс (КМУ), Биовайс.
9. Характеристика препаратов на основе фосфатмобилизирующих микроорганизмов.
10. Перечислите требования, предъявляемые к биопрепаратам для защиты растений.
11. Назовите группы биопрепаратов для защиты растений по принципу действия
12. Перечислите группы биопрепаратов для защиты растений по природе возбудителя.
13. Характеристика бактериальных микробных препаратов для защиты растений.
14. Характеристика микробных препаратов для защиты растений на основе микромицетов.
15. Характеристика микробных препаратов для защиты растений на основе вирусов.
16. Новейшие микробные препараты-биопестициды на основе почвенных стрептомицет.
17. Микробные препараты – деструкторы токсических веществ в почве.
18. Микробные препараты – деструкторы растительных остатков.
19. Дайте определение понятию: биоконверсия. Какие её направления применяют в промышленных масштабах?
20. Использование растительных отходов АПК как сырья для культивирования микроорганизмов.
21. Использование животных отходов АПК как сырья для культивирования микроорганизмов.
22. Микроорганизмы кормов. Консервирование зеленых кормов: силосование. сенаж.
23. Закваски молочнокислых бактерий для силосования кормов.
24. Обогащение кормов продуктами микробного синтеза: белком, липидами, витаминами и пр.
25. Дрожжевание кормов.

Тестовые задания для контрольной работы по разделу 4. «Основы с/х микробиологии»

1. Основные преимущества применения микробных препаратов в земледелии (2 ответа):
а) удобная форма применения; б) снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду;
в) уменьшение дозы минеральных удобрений; г) природа возбудителя.
2. Основой удобрительных препаратов являются микроорганизмы (2 ответа):
а) галофильные; б) термофильные;
в) азотфиксирующие; г) фосфатмобилизирующие.
3. Способы применения удобрительных микробных препаратов (3 ответа):
а) инокуляция семян; б) внесение в почву междурядий,
в) внесение в прикорневую почву, г) инокуляция корней рассады.
4. Какие виды бактерий являются основой удобрительных препаратов (3 ответа):
а) *Paenibacillus polymyxa*; б) *Acetobacter aceti*;
в) *Azotobacter vinelandii*; г) *Lelliotia nimipressuralis* 32-3.
5. Препараты на основе симбиотических азотфиксаторов созданы на основе (2 ответа):
а) *Bradyrhizobium japonicum* ; б) *Pseudomonas aueruginosa*;
в) *Acetobacter aceti*; г) *Rhizobium leguminosarum*.
6. Препараты на основе ассоциативных азотфиксаторов созданы на основе (2 ответа):
а) *Acetobacter aceti*; б) *Agrobacterium radiobacter*;
в) *Pseudomonas aueruginosa*; г) *Rhizobium radiobacter* 204 .
7. Препараты на основе свободноживущих азотфиксаторов созданы на основе (2 ответа):
а) *Acetobacter aceti*; б) *Azotobacter vinelandii*;
в) *Azotobacter chroococcum*; г) *Pseudomonas aueruginosa*.
8. Препараты на основе фосфатмобилизирующих бактерий созданы на основе (2 ответа):
а) *Pseudomonas aueruginosa*; б) *Lelliotia nimipressuralis* 32-3;
в) *Paenibacillus polymyxa*; г) *Acetobacter aceti*.
9. Классификация биопрепаратов для защиты растений классифицируют по 2 критериям:

- а) удобная форма применения; б) принцип действия;
в) поверхностный; г) природа возбудителя.

10. Биопрепараты для защиты растений на основе бактерий (3 ответа):

- а) Фитовит; б) Биопрофид-Агро; в) Биостимакс-Нива;
г) Биорем; д) Битоксибациллин.

11. Биопрепараты для защиты растений на основе микромицет (2 ответа):

- а) Фитовит; б) Боверин;
в) Вертициллин; г) Биорем.

12. Биопрепараты для защиты растений на основе стрептомицет (3 ответа):

- а) Фитовит; б) Аверком; в) Биостимакс-Нива;
г) Биорем; д) Виолар.

13. Биопрепараты для защиты растений на основе вирусов (2 ответа):

- а) Пентафаг; б) Вирог-43;
в) Биостимакс-Нива; г) Биорем.

14. Микробные препараты – деструкторы растительных остатков (1 ответ):

- а) Фитовит; б) Вертициллин; ;
в) Биостимакс-Нива; г) Биорем.

15. Микробные препараты – деструкторы токсических веществ в почве (1 ответ):

- а) Фитовит; б) Аверком;
в) Биостимакс-Нива; г) Биорем.

16. Установите соответствие между названием микробных препаратов и видами бактерий, являющихся их основой:

| Название препарата | Виды бактерий |
|--------------------|--|
| 1) Экориз | а) <i>Bacillus megaterium</i> |
| 2) Фосфостим-Агро | б) <i>Agrobacterium radiobacter</i> |
| 3) Биофосфорин | в) <i>Lelliotia nimipressuralis 32-3</i> |

17. Установите соответствие между названием микробных препаратов и видами бактерий, являющихся их основой:

| Название препарата | Виды бактерий |
|--------------------|------------------------------------|
| 1) Аверком | а) <i>Streptomyces violaceus</i> |
| 2) Виолар | б) <i>Streptomyces netropsis</i> |
| 3) Фитовит | в) <i>Streptomyces avermitilis</i> |

18. Установите соответствие между названием микробных препаратов и видами бактерий, являющихся их основой:

| Название препарата | Виды бактерий |
|--------------------|---|
| 1) Ризобин-Агро | а) <i>Paenibacillus polymyxa</i> П |
| 2) Биопрофид-Агро | б) <i>Rhizobium radiobacter</i> 204 |
| 3) Азостим-Агро | в) <i>Bradyrhizobium japonicum</i> , <i>Rhizobium leguminosarum</i> |

ФОС: оценочные средства промежуточного контроля

Вопросы для подготовки к аттестации

1. Назовите основные этапы развития микробиологии и наиболее важные открытия в её истории.
2. Какова роль микроорганизмов в природе и деятельности человека? Назовите возможности практического применения микроорганизмов.
3. Основные направления развития современной микробиологии и основные методы микробиологических исследований.
4. Дайте определение терминам «классификация» и «систематика» биологических объектов. Почему для классификации микроорганизмов недостаточно только морфологических признаков? Проведите анализ достоинств и недостатков применяемых в настоящее время способов классификации и систематики микроорганизмов.

5. Какие домены выделены в настоящее время для классификации всех живых существ на основании анализа нуклеотидной последовательности 16S рРНК? Какие черты сходства и различия архей и бактерий, архей и эукариот?
6. Принципы современной классификации микроорганизмов. Какие группы микроорганизмов входят в состав домена *Eukarya*? В какие домены объединены микроорганизмы-прокариоты? Назовите их отличия. Назовите принципиальные отличия строения клеток эу- и прокариот.
7. Размеры клеток прокариот. Назовите самые крупные и самые мелкие микроорганизмы, известные в настоящее время. Наиболее распространенные морфотипы бактерий, а также необычные формы микроорганизмов. Типы группирования клеток бактерий.
8. Что такое плейоморфизм? Насколько это явление распространено среди микроорганизмов?
9. Строение прокариотической клетки. Как с развитием биологии изменялись представления о генетическом аппарате прокариот?
10. Каковы различия в строении клеток грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов? Какие клеточные стенки характерны для архей?
11. Назовите сходство и различие в строении и функциях ЦПМ и внешней мембраны грамотрицательных микроорганизмов.
12. Какие включения и запасные вещества присутствуют в клетках микроорганизмов? Каковы их основные функции?
13. Какие поверхностные структуры клеток микроорганизмов отвечают за передвижение и прикрепление к субстрату? Назовите дополнительные функции этих структур. Способы передвижения клеток прокариот.
14. Спорообразование у бактерий: типы, этапы; структура споры. Почему споры прокариот обладают значительной устойчивостью к неблагоприятным факторам?
15. Перечислите способы размножения и развития прокариот.
16. Какие особенности использования микроорганизмами высокомолекулярных веществ? Электрохимический градиент и его основная функция.
17. Назовите основные пути транспорта веществ через клеточную мембрану. Особенности транспорта веществ у грамотрицательных микроорганизмов.
18. Виды пассивного транспорта веществ, отличия и особенности их параметров.
19. Виды активного транспорта веществ через клеточную мембрану. В чем его отличие от диффузии?
20. В чем заключается принцип биохимического единства?
21. Метаболизм: направление его реакций, катаболизм, анаболизм, энергетический метаболизм. Перечислите основные этапы катаболизма глюкозы у микроорганизмов, в чем заключаются его особенности у анаэробов?
22. Макроэргические соединения, восстановительные эквиваленты и их взаимосвязь с АТФ.
23. Ферменты и их основные свойства.
24. Брожение: определение, охарактеризуйте его основные черты. Общая схема механизма процесса брожения.
25. Назовите наиболее известные виды брожения и группы микроорганизмов, их вызывающие.
26. Дыхание: определение, основные черты и типы процесса. Основные виды анаэробного дыхания и микроорганизмы, способные осуществлять этот процесс. Назовите субстраты метаногенеза, сравните возможности метаногенных архей в условиях конкуренции с сульфатредуцирующими микроорганизмами.
27. Аэробное дыхание: основные этапы. Сравните процессы полного и неполного окисления субстратов. Особенности использования микроорганизмами высокомолекулярных (биологических) полимеров.
28. Фотосинтез: общая характеристика, стадии, фотосинтетические пигменты. Световые реакции фотосинтеза у эукариот и цианобактерий: фосфорилирование (циклическое и нециклическое), кислородный фотосинтез.
29. Фотосинтез аноксигенный: особенности процесса у прокариот (зеленые и пурпурные бактерии). Особенности фотосинтеза у галобактерий (*Archea*) и гелиобактерий.
30. Перечислите группы фотосинтезирующих микроорганизмов и сравните их основные свойства: фотосистемы, фотосинтетические пигменты и мембранные системы, доноры электронов, локализация фотосинтетического аппарата, источник углерода и способ питания.
31. Азотфиксация: определение, значение процесса азотфиксации в природе и хозяйственной деятельности человека.

32. Характеристика свободноживущих, ассоциативных и симбиотических азотфиксирующих микроорганизмов.
33. Строение нитрогеназного ферментного комплекса, его функции и способы защиты от O_2 .
34. Характеристика микроорганизма, образующего нитрогеназу, не чувствительную к O_2 и особенности этой разновидности фермента. Может ли нитрогеназа восстанавливать другие соединения кроме N_2 ?
35. Фосфатмобилизация: сущность и механизмы процесса.
36. Краткая характеристика фосфатмобилизирующих микроорганизмов и их распространение в почвах различных климатических зон.
37. Трансформация труднорастворимых минеральных фосфатов микроорганизмами.
38. Трансформация труднорастворимых органических фосфатов микроорганизмами.
39. Влияние фосфатмобилизирующих микроорганизмов на минеральное питание растений.
40. Перечислите основные пути ассимиляции CO_2 микроорганизмами. Какой путь ассимиляции CO_2 является общим для микроорганизмов и растений?
41. Назовите основные процессы метаболизма азота и серы у микроорганизмов.
42. Каковы основные этапы синтеза аминокислот, белков, порфиринов и пептидогликана муреина у микроорганизмов?
43. Каким образом и когда в клетках микроорганизмов происходит образование запасных веществ?
44. Перечислите наиболее известные вторичные метаболиты. Каковы особенности вторичного метаболизма у микроорганизмов?
45. Какое значение имеют процессы регуляции метаболизма в живой клетке? Назовите основные способы регуляции микробного метаболизма. Какой способ регуляции позволяет наиболее быстро изменять путь метаболизма?
46. Роль микробных препаратов в биологическом земледелии и какие их группы применяют в современном биологическом земледелии?
47. Какие микроорганизмы являются основой земледобрильных препаратов?
48. Характеристика препаратов на основе азотфиксирующих микроорганизмов.
49. Характеристика препаратов на основе фосфатмобилизирующих микроорганизмов
50. Характеристика микробных биопрепаратов комплексного действия: Бисолбимикс (КМУ), Биовайс.
51. Перечислите требования, предъявляемые к биопрепаратам для защиты растений и назовите их группы по принципу действия и по природе возбудителя.
52. Характеристика бактериальных микробных препаратов для защиты растений.
53. Характеристика микробных препаратов для защиты растений на основе микромицетов.
54. Характеристика микробных препаратов для защиты растений на основе вирусов.
55. Новейшие микробные препараты-биопестициды на основе почвенных стрептомицет.
56. Микробные препараты-деструкторы: токсических веществ в почве и растительных остатков.
57. Дайте определение понятию: биоконверсия. Какие её направления применяют в промышленных масштабах?
58. Использование растительных и животных отходов АПК как сырья для культивирования микроорганизмов.
59. Микроорганизмы кормов. Консервирование зеленых кормов: силосование. сенаж. Закваски молочнокислых бактерий для силосования кормов.
60. Обогащение кормов продуктами микробного синтеза: белком, липидами, витаминами. Дрожжевание кормов.

4.3. Формирование и оценка компетенций в процессе обучения

Оценка результатов обучения по дисциплине (модулю) «Общая микробиология с основами с/х микробиологии», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры.

ПК-1 - способность и готовность к формированию системного подхода к анализу научной и научно - практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии;

| балл | Критерии оценивания планируемых результатов обучения (показатели освоения компетенций) | | |
|------|--|---|--|
| | знать | уметь | владеть |
| 5 | Сформированные знания системного подхода к анализу научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. | Умение выделять и систематизировать основные идеи в научных источниках, критически и независимо оценивать поступающую информацию в полном объеме. | Творческий уровень владения навыками анализа научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. |
| 4 | Полные знания системного подхода к анализу научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. | Успешное и систематическое умение использовать системный подход к анализу научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. | Достаточный уровень способности и готовности к формированию системного подхода к анализу научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. |
| 3 | Неполные или фрагментарные знания системного подхода к анализу научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. | В целом успешное, но не систематическое умение применить системный подход к анализу научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. | Средний уровень владения навыками системного подхода к анализу научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. |
| 2 | Отсутствие знаний системного подхода к анализу научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. | Неспособность и неготовность к формированию системного подхода к анализу научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. | Отсутствие способности к формированию системного подхода к анализу научной и научно-практической информации для решения теоретических и практических задач в области общей и прикладной микробиологии. |

ПК-2 – способность анализировать деятельность в области микробиологии, устанавливать требования и приоритеты в отрасли с целью выявления рисков для здоровья при работе с микроорганизмами;

| балл | Критерии оценивания планируемых результатов обучения (показатели освоения компетенций) | | |
|------|---|---|---|
| | знать | уметь | владеть |
| 5 | Аспирант знает перечень вредных веществ и их классификацию; доку- | Аспирант способен безошибочно владеть методами восстановления | Аспирант свободно владеет методами восстановления биобезопасности |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | <p>ментацию, регламентирующую обращение с биологическими агентами в микробиологической лаборатории; источники загрязнения, виды и интенсивность их образования в основных технологических процессах лаборатории; ключевые моменты обеспечения безопасности при выполнении деятельности в области микробиологии; способы и средства защиты от опасных и вредных лабораторных факторов; учет, контроль и профилактику опасных и вредных факторов.</p> | <p>биологической безопасности объектов и научно-исследования; навыками планирования работы с биологическими агентами и работы с оборудованием биобезопасности; правилами и нормами научной организации безопасности труда, учета, контроля и профилактики вредных и опасных факторов; правилами контроля состояния опасных и вредных факторов на рабочих местах; практическими навыками безопасного выполнения работ.</p> | <p>объектов; навыками планирования работы с биологическими агентами; навыками работы с оборудованием биобезопасности; правилами и нормами научной организации безопасности труда, учета, контроля и профилактики вредных и опасных факторов; правилами контроля состояния опасных и вредных факторов на рабочих местах; практическими навыками безопасного выполнения работ.</p> |
| 4 | <p>Аспирант знает практически весь перечень вредных веществ и их классификацию; документацию, регламентирующую обращение с биоагентами в микробиологической лаборатории; источники загрязнения, виды и интенсивность их образования в основных технологических процессах лаборатории; ключевые моменты обеспечения биобезопасности при выполнении деятельности в области микробиологии; способы и средства защиты от опасных и вредных лабораторных факторов; учет, контроль и профилактику опасных и вредных факторов.</p> | <p>Аспирант способен четко применять на практике: методы восстановления биологической безопасности объектов; методы научного исследования в области охраны труда; навыки планирования работы с биоагентами; навыки работы с оборудованием биобезопасности; правила и нормы научной организации безопасности труда, учета, контроля и профилактики вредных и опасных факторов; правила контроля состояния опасных и вредных факторов на рабочих местах; практические навыки безопасного выполнения работ.</p> | <p>Аспирант хорошо владеет методами восстановления биобезопасности объектов; методами научного исследования в области охраны труда; навыками планирования работы с биоагентами; навыками работы с оборудованием биобезопасности; правилами и нормами научной организации безопасности труда, учета, контроля и профилактики вредных и опасных факторов; правилами контроля состояния опасных и вредных факторов на рабочих местах; практическими навыками безопасного выполнения работ.</p> |
| 3 | <p>Аспирант знает большую часть из перечня вредных веществ и их классификацию; документацию, регламентирующую обращение с биоагентами в микробиологической лаборатории; источники загрязнения, виды и интенсивность их образования в основных технологических процессах лаборатории; ключевые моменты</p> | <p>Аспирант допускает ошибки в: методах восстановления биобезопасности объектов; методах научного исследования в области охраны труда; навыках планирования работы с биоагентами; навыках работы с оборудованием биобезопасности; правилах организации безопасности труда и контроля состояния опас-</p> | <p>Аспирант не достаточно хорошо владеет: методами восстановления биобезопасности объектов методами научного исследования в области охраны труда; навыками планирования работы с биоагентами и с оборудованием биобезопасности; правилами и нормами научной организации безопасности труда, пра-</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | обеспечения биобезопасности при выполнении деятельности в области микробиологии; способы и средства защиты от опасных и вредных лабораторных факторов. | ных и вредных факторов на рабочих местах; практических навыков безопасного выполнения работ. | вилами контроля состояния опасных и вредных факторов на рабочих местах; практическими навыками безопасного выполнения работ. |
| 2 | Аспирант не знает перечня вредных веществ; документацию, регламентирующую обращение с биоагентами в микробиологической лаборатории; законодательные основы охраны труда; источники загрязнения, виды и интенсивность их образования в технологических процессах лаборатории; ключевые моменты обеспечения биобезопасности при выполнении профессиональной деятельности; способы и средства защиты от опасных и вредных лабораторных факторов; учет, контроль и профилактику опасных и вредных факторов. | Аспирант не умеет применять: методы восстановления биобезопасности объектов; методы научного исследования в области охраны труда; навыки планирования работы с биоагентами; навыки работы с оборудованием биобезопасности; правила и нормы научной организации безопасности труда, учета, контроля и профилактики вредных и опасных факторов; правила контроля состояния опасных и вредных факторов на рабочих местах; практические навыки безопасного выполнения работ. | Аспирант не владеет: методами восстановления биобезопасности объектов; методами научного исследования в области охраны труда; навыками планирования работы с биоагентами; навыками работы с оборудованием биобезопасности; правилами и нормами научной организации безопасности труда, учета, контроля и профилактики вредных и опасных факторов; правилами контроля состояния опасных и вредных факторов на рабочих местах; практическими навыками безопасного выполнения работ. |

ПК-3 - способность и готовность использовать систему знаний о закономерностях клеточной организации биологических объектов, физиологических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов; проводить системный анализ экспериментальных данных, научной и научно-практической информации в области микробиологии.

| балл | Критерии оценивания планируемых результатов обучения (показатели освоения компетенций) | | |
|------|--|--|--|
| | знать | уметь | владеть |
| 5 | На высоком уровне сформирована способность и готовность использовать систему знаний об основных теоретических и прикладных проблемах в области общей и сельскохозяйственной микробиологии; теоретических аспектах физиологических и биохимических основ роста и развития микроорганизмов, механизмов их метаболизма. | Сформированы умение анализировать экспериментальные данные; выделять микроорганизмы по хозяйственно-ценным признакам; осуществлять работу с микроорганизмами и лабораторным оборудованием. | Успешное владение традиционными и современными методами выделения, идентификации и изучения свойств микроорганизмов, а также их культивирования. |
| 4 | Достаточные и системные знания уровня формирования способности и готовности использовать систему | Успешное и систематическое умение анализировать экспериментальные данные; выделять | Достаточный уровень владения традиционными и современными методами выделения, |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | знаний основных теоретических и прикладных проблемах в области общей и сельскохозяйственной микробиологии; теоретических аспектах физиологических и биохимических основ роста и развития микроорганизмов, механизмов их метаболизма. | микроорганизмы по хозяйственно-ценным признакам; работать с микроорганизмами и лабораторным оборудованием. | идентификации и изучения свойств микроорганизмов и их культивирования. |
| 3 | Неполные знания уровня формирования способности и готовности использовать систему знаний об основных теоретических и прикладных проблемах в области общей и сельскохозяйственной микробиологии; теоретических аспектах физиологических и биохимических основ роста и развития микроорганизмов, механизмов их метаболизма. | Удовлетворительное умение анализировать экспериментальные данные; выделять микроорганизмы по хозяйственно-ценным признакам; работать с микроорганизмами и лабораторным оборудованием. | Средний уровень владения традиционными и современными методами выделения, идентификации и изучения микроорганизмов и их культивирования. |
| 2 | Фрагментарные знания об основных теоретических и прикладных проблемах в области общей и сельскохозяйственной микробиологии; теоретических аспектах физиологических и биохимических основ роста и развития микроорганизмов, механизмов их метаболизма. | Фрагментарное умение анализировать экспериментальные данные; выделять микроорганизмы по хозяйственно-ценным признакам; работать с микроорганизмами, лабораторным оборудованием. | Фрагментарное владение традиционными и современными методами выделения, изучения микроорганизмов и их культивирования. |

4.4. Промежуточная аттестация аспирантов

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФГБУН «НИИСХ КРЫМА» по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме дифференцированного зачета в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса. Обучающийся допускается к дифференцированному зачету в случае выполнения всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок на экзамене - по 4-х бальной системы (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2-не удовлетворительно).

Критерии и шкала оценки результатов промежуточной аттестации аспиранта

5 баллов (отлично) – обучающийся дает исчерпывающие ответы, знает точные определения, принятые в общей и сельскохозяйственной микробиологии, демонстрирует отличное знание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями и терминологией. Последовательно излагает материал, подтверждая примерами.

4 балла (хорошо) – обучающийся при ответе демонстрирует достаточное знание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями и терминологией. Последовательно излагает материал, подтверждая примерами, но допускает незначительные ошибки.

3 балла (удовлетворительно) – обучающийся дает неполный ответ, демонстрирует слабое знание тем учебной дисциплины, не владеет терминологией, затрудняется привести примеры.

2 балла (неудовлетворительно) – знания фрагментарны или ответ неполный, нелогичный и непоследовательный, допущены грубые ошибки в изложении сути вопросов. Отсутствуют примеры.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная учебная литература

1. Мурадова, Е.О. Микробиология: полный курс к экзамену/ Е.О. Мурадова; Научная книга.- 2-е изд. – Саратов: Научная книга, 2020. – 335 с. - Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578516> (дата обращения 22.06.2021).

2. Куранова, Н.Г. Микробиология: учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе; - Москва: Прометей, 2013. – Ч.1. Прокариотическая клетка. – 108 с. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=2400544> (дата обращения 22.06.2021).

3. Куранова, Н.Г. Микробиология: учебное пособие / Н.Г. Куранова; - Москва: Прометей, 2017. – Ч.2. Метаболизм прокариот. – 100 с. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483200> (дата обращения 22.06.2021).

4. Зюзина О.В. Общая микробиология [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ О.В. Зюзина, Е.В. Пешкова. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=445121 (дата обращения 18.06.2021).

5. Современная микробиология: Прокариоты: В 2-х томах: Т.1. Пер. с англ. / Под ред. Й. Ленглера, Г. Древса, Г. Шлегеля. М.: Мир, 2012. – 656 с. (Лучший зарубежный учебник).

6. Современная микробиология: Прокариоты: В 2-х томах: Т.2. Пер. с англ. /Под ред. Й. Ленглера, Г. Древса, Г. Шлегеля. М.: Мир, 2012. – 496 с. (Лучший зарубежный учебник).

7. Хабибрахманова, В.Р. Техника проведения лабораторных исследований: учебное пособие: [16+] / В.Р. Хабибрахманова, С.А. Коваленко, М.А. Сысоева; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 152 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500913> (дата обращения: 23.06.2021). – Библиогр.: с. 140-141. – ISBN 978-5-7882-2263-9. – Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература

1. Биотехнологические основы направленной конверсии с/х сырья и вторичных биоресурсов для приготовления пищевых ингредиентов, функциональных продуктов питания и кормов / Е.М. Серба, Л.В. Римарева, Е.Н. Соколова и др. – Москва: Библио-Глобус, 2017. – 180 с. - Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499071> (дата обращения 22.06.2021).

2. Нетрусов, А.И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 333 с. – (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-03805-7.

3. Нетрусов, А.И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2: учебник для бакалавриата и магистратуры / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 312 с. – (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-03806-4.

4. Л.И. Сапунова, А.Г. Лобанок, Л.В. Ерхова, Л.Е. Картыжкова, С.А. Кулиш. Влияние продуцирующих фитазу бактерий *Bacillus* sp. Ф-12 и *Bacillus* sp. Ф-99 на прорастание семян растений и биохимические показатели почвы / Вести национальной академии наук Беларуси, №1. 2014. Серия Биологические науки. С. 89-95. Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=276473&page.id=96&sr=1 (дата обращения 22.06.2021).

5. Н.В. Сверчкова, Н.С. Заславская, Т.В. Романовская, Э.И. Коломиец. Новые пробиотические препараты для животных на основе бактерий рода *Bacillus* / Вести национальной академии наук Беларуси, №1. 2014. Серия Биологические науки. С. 96-102. Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=276473&page.id=96&sr=1.

6. Новые технологии производства и применения биопрепаратов комплексного действия / Под ред. А.А. Завалина, А.П. Кожемякова. – СПб: ХИМИЗДАТ, 2010. – 64 с.
7. Чайковская, Л.А. Фосфатмобилизирующие бактерии в агроценозах Крыма: монография / Л.А. Чайковская, В.В. Ключенко, М.И. Баранская, О.Л. Овсиенко. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. – 156 с.
8. Чеботарь В.К., Завалин А.А., Кипрушкина Е.Н. Эффективность применения биопрепарата Экстрасол. М.: Издательство ВНИИА, 2007. – 216 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
2. Университетская библиотека on-line (Библиоклуб) – <http://www.biblioclub.ru>;
3. Консультант Плюс: – <http://www.consultant.ru>;
4. StudFiles. Все для учебы. – <http://www.studfiles.ru/>;
5. Аттестационный центр – Безопасность труда – <http://www.ac-bt.ru/>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине «Общая микробиология с основами с/х микробиологии» проявляется в следующих формах: подготовка эссе по основным разделам дисциплины; тестирование, самоотчеты, контрольные работы, углубленное изучение вопросов, вынесенных для самостоятельной работы (по источникам, представленных в сети «Интернет» и дополнительной литературе), а также регулярное изучение материалов, изложенных в лекциях курса. В рамках самостоятельной работы аспиранты изучают соответствующий лекционный материал, изучают основную и дополнительную литературу по теме, оформляют выполненную работу письменно или в виде презентации в зависимости от задания, делают структурированные выводы. Самостоятельная работа должна носить систематический характер и контролируется преподавателем, а также учитывается для выставления аттестации.

Подготовка к лекции. Работа на лекции является очень важным видом аспирантской деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует аспирантов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, смартфон и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если не удастся самостоятельно разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции;
- ознакомиться с предложенными вопросами;
- изучить соответствующий материал;
- ознакомиться с литературой по теме.

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. В процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами лабораторных занятий, уделяя особое внимание целям и задачам,

структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам лабораторного занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании лабораторного занятия следует повторить выводы, сконструированные в ходе устного опроса, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение опроса других учащихся следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. Схема подготовки к лабораторным работам:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы;
- рассмотреть предложенные вопросы;
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- ознакомиться с оборудованием занятия;
- выполнить задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу;
- подвести итог и сделать структурированные выводы.

Подготовка к контрольной работе и дифференцированному зачету.

К контрольному опросу и зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале изучения дисциплины аспирант знакомится с программой по дисциплине, перечнем знаний и умений, которыми аспирант должен владеть, контрольными мероприятиями, учебником, учебными пособиями по изучаемой дисциплине, электронными ресурсами, перечнем вопросов к зачету.

Систематическое выполнение учебной работы на лекциях, семинарских и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для написания контрольной работы и сдачи зачета.

От аспирантов требуется посещение занятий, выполнение заданий руководителя дисциплины, знакомство с рекомендованной литературой. При аттестации аспиранта оценивается качество работы на занятиях, уровень подготовки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности специалиста, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, аналитических заданий и др.).

В процессе обучения по дисциплине «Общая микробиология с основами сельскохозяйственной микробиологии» аспирант должен быть ориентирован не только на активное овладение и понимание проблем растительно-микробных взаимодействий, но и на умение творчески применять их на практике, экстраполируя в научно-исследовательскую деятельность.

В ходе промежуточной аттестации оценивается качество освоения аспирантом информационно-коммуникационных технологий с позиции использования их возможностей для повышения эффективности научных исследований и поддержки принятия решений; знаний в области растительно-микробных взаимодействий, интерпретации и презентации результатов исследований для оценки состояния, функционирования изучаемых биологических объектов и процессов в различных ситуациях, а также определение параметров, взаимосвязей, обеспечивающих их наиболее эффективное функционирование.

При подготовке к дифференцированному зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче дифференцированного зачета – это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать дифференцированный зачет. При подготовке к сдаче дифференцированного зачета весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к дифференцированному зачету аспирант вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие дифференцированному зачету по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах. Дифференцированный зачет проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного

изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к дифференцированному зачету необходимо начинать с первой лекции.

В процессе обучения по дисциплине «Общая микробиология с основами с/х микробиологии» преподаватель обращает особое внимание на практическую подготовку аспирантов.

В ходе промежуточной аттестации оценивается качество освоения аспирантом профессиональных знаний, приобретенных умений по дисциплине «Общая микробиология с основами с/х микробиологии», а также это является основой подготовки к сдаче к дифференцированного зачета.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Общая микробиология с основами с/х микробиологии» перечень материально-технического обеспечения, имеющийся в ФГБУН «НИИСХ КРЫМА», включает:

- аудиторный фонд;
- технические средства обучения (мультимедийное оборудование, экран, ноутбук);
- оборудование (аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные средства, микроскопы, бинокляры, оборудование для подготовки материала для микроскопического исследования; лабораторный инвентарий).

Язык преподавания - русский.

Преподаватель:

доктор с/х наук, старший научный сотрудник, главный научный сотрудник отдела с/х микробиологии ФГБУН «НИИСХ Крыма» Чайковская Людмила Александровна