федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»

Факультет естественно-технологический
Кафедра биологии, географии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Микробиология
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология. География
Форма обучения: Очная

Разработчики: Маскаева Т. А., канд. биол. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 13 от 16.04.2018 года

Зав. кафедрой _____ Маскаева Т. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой _____Маскаева Т.А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – обеспечить готовность студентов к использованию научных микробиологических знаний, специальных умений и ценностных отношений в предстоящей профессиональной педагогической деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания об особенностях строения прокариотной клетки и биохимических процессах, протекающих в клетках бактерий на молекулярном и клеточном уровне;
- сформировать интегрированные и специальные умения в процессе изучения теоретического микробиологического материала и выполнения лабораторного эксперимента с учетом особенностей общего биологического образования;
- обеспечить овладение методами познания микробиологических объектов для решения задач теоретического и прикладного характера с учетом возрастных особенностей обучающихся общеобразовательной школы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Микробиология» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: зания школьного курса биологии, дисциплин "Ботаника", "Цитология".

Изучению дисциплины «Микробиология» предшествует освоение дисциплин (практик):

Цитология и гистология.

Освоение дисциплины «Микробиология» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Микроорганизмы и здоровье;

Санитарная и пищевая микробиология.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Микробиология», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. Готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	**знать:** - преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС ООО в части биология по аспектам: 1) микробиологические термины и понятия, 2) ценности микробиологического познания; основные методы исследования; современные достижения микробиологии; **уметь:** - использовать приобретенные знания для достижения планируемых результатов биологического образования; **владеть:** - методами микроскопирования, изготовления и окраски микробиологических препаратов; стерилизации, подготовки питательных сред.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	**54**	**54**
Лабораторные	36	36
Лекции	18	18
Самостоятельная работа (всего)	**54**	**54**
Виды промежуточной аттестации		
Экзамен		+
Общая трудоемкость часы	**108**	**108**
Общая трудоемкость зачетные единицы	**3**	**3**

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов и их разнообразие и систематика:

Предмет и методы микробиологии. Разделы микробиологии и ее связь с другими науками. История микробиологии. Вклад русских ученых в микробиологию Роль микроорганизмов в природе и народном хозяйстве. Морфология и анатомия бактерий. Структура бактерий. Споры и спо-рообразование. Культивирование микроорганизмов и рост бактериальной клетки. Генетика микроорганизмов. Генетический аппарат бактерий. Изменчивость бактерий. Мутации бактерий. Рекомбинация. Трансформация. Конъ-югация. Трансдукция. Значение мутаций. Перспективы генной инженерии. Систематика микроорганизмов. Общая микология. Актиномицеты. Грибы как объект изучения микробиологии. Строение грибной клетки. Классификация микроскопических грибов. Особенности строения актиномицетов. Классификация актиномицетов. Основные способы размножения актиномицетов. Вирусология. Бактериофаги. Принципы классификации вирусов. Специфичность вирусов. Структурная организация вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой. Размножение вируса. Морфология и химический состав бактериофагов. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Размножение бактериофагов.

Модуль 2. Метаболизм и экология микроорганизмов:

Метаболизм прокариот. Типы биологического окисления. Общая ха-рактеристика процессов брожения. Аэробное дыхание. Анаэробное дыхание. Влияние факторов внеш-

ней среды на микроорганизмы. Физические факторы: влажность, температура, лучистая энергия, ультразвук. Химические факторы: реакция среды, химические соединения. Микрофлора воздуха. Микрофлора воды. Микрофлора почвы. Микрофлора организма человека. Взаимоотношения микроорганизмов. Антибиотики. Классификация типов взаимоотношений микроорганизмов. Понятие о химиотерапии. Антибиотики. Понятие лекарственной устойчивости. Инфекция, инфекционный процесс. Виды иммунитета. Механизм иммунитета. Антигены, их свойства и специфичность. Антитела. Вакцины и сыворотки, их применение.

5.2. Содержание дисциплины:
Лекции (18 ч.)

Модуль 1. Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов и их разнообразие и систематика (6 ч.)

Тема 1. Предмет и задачи микробиологии. (2 ч.)

Предмет и методы микробиологии. Разделы микробиологии и ее связь с другими науками. История микробиологии. Вклад русских ученых в микробиологию Роль микроорганизмов в природе и народном хозяйстве.

Тема 2. Морфология и анатомия микроорганизмов (2 ч.)

Морфология и анатомия бактерий. Систематика микроорганизмов. Формы и размеры прокариот. Структура бактерий. Обязательные структурные компоненты бактериальной клетки. Необязательные структурные компоненты бактериальной клетки. Споры и спорообразование. Культивирование микроорганизмов и рост бактериальной клетки.

Тема 3. Генетика микроорганизмов (2 ч.)

Генетика микроорганизмов. Генетический аппарат бактерий. Изменчивость бактерий. Мутации бактерий. Рекомбинация. Трансформация. Конъюгация. Трансдукция. Значение мутаций. Перспективы генной инженерии.

Модуль 2. Метаболизм и экология микроорганизмов (12 ч.)

Тема 4. Вирусология и бактериофаги (2 ч.)

Вирусология. Бактериофаги. Принципы классификации вирусов. Специфичность вирусов. Структурная организация вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой. Размножение вируса. Морфология и химический состав бактериофагов. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Размножение бактериофагов.

Тема 5. Микология. Актиномицеты (2 ч.)

Общая микология. Актиномицеты. Грибы как объект изучения микробиологии. Строение грибной клетки. Классификация микроскопических грибов. Особенности строения актиномицетов. Классификация актиномицетов. Основные способы размножения актиномицетов.

Тема 6. Метаболизм (2 ч.)

Метаболизм прокариот. Общая характеристика метаболизма прокариот. Типы биологического окисления. Общая характеристика процессов брожения. Аэробное дыхание. Анаэробное дыхание.

Тема 7. Влияние внешних факторов на микроорганизмы (2 ч.)

Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Микроорганизмы как компоненты экосистемы. Физические факторы: влажность, темпе-ратура, лучистая энергия, ультразвук. Химические факторы: реакция среды, химические соединения. Микрофлора воздуха. Микрофлора воды. Микрофлора почвы. Микрофлора организма человека.

Тема 8. Антибиотики (2 ч.)

Взаимоотношения микроорганизмов. Антибиотики. Классификация типов взаимоотношений микроорганизмов. Благоприятные типы взаимоотношений. Неблагоприятные

типы взаимоотношений. Понятие о химиотера-пии. Антибиотики. Механизм действий на клетку. Применение антибиотиков. Понятие лекарственной устойчивости.

Тема 9. Иммунитет (2 ч.)

Иммунитет. Инфекция, инфекционный процесс. Виды иммунитета. Механизм иммунитета. Антигены, их свойства и специфичность. Антитела. Вакцины и сыворотки, их применение.

5.3. Содержание дисциплины:
Лабораторные (36 ч.)

Модуль 1. Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов и их разнообразие и систематика (12 ч.)

Тема 1. Микробиологическая лаборатория. (2 ч.)
Вопросы для обсуждения:

1. Изучение особенностей микробиологической лаборатории, правила и технику безопасности при работе.
2. Изучение устройства микроскопа и правила работы с ним. Знать важ-нейшие правила работы с микроскопом.
3. Изучение особенностей работы иммерсионной системы микроскопа.

Тема 2. Методы стерилизации. Подготовка посуды, инструментов и материалов к стерилизации. Приготовление питательных сред. (2 ч.)
Вопросы для обсуждения:

1. Классификация методов стерилизации.
2. Изучение устройства сушильного шкафа и правила работы с ним.
3. Изучение работы автоклава и правила работы с ним.
4. Требования к питательным средам.
5. Классификация питательных сред.

Тема 3. Приготовление препаратов живых микроорганизмов (2 ч.)
Вопросы для обсуждения:

1. Препарат «раздавленная капля».
2. Препарат «висячая капля».
3. Препарат « отпечаток».

Тема 4. Приготовление фиксированных препаратов. Простой метод окрашивания. (2 ч.)
Вопросы для обсуждения:

1. Этапы приготовления фиксированных препаратов.
2. Поизитивный способ окраски.
3. Негативный способ окраски.

Тема 5. Сложные методы окрашивания микроорганизмов (2 ч.)
Вопросы для обсуждения:

1. Этапы приготовления препарата по методу Грама.
2. Этапы приготовления препарата по методу Пешкова.
3. Этапы приготовления препарата по методу Гинса.

Тема 6. Морфология и анатомия бактерий (семинарское занятие) (2 ч.)
Вопросы для обсуждения:

1. Морфология и анатомия бактерий.
2. Систематика микроорганизмов.
3. Сравнительная характеристика прокариот и эукариот.
4. Формы и размеры прокариот.
5. Структура бактерий
6. Строение и функции клеточной стенки.
7. Цитоплазматическая мембрана.
8. Нуклеоид.
9. Цитоплазма
10. Внутрицитоплазматические включения.
11. Капсулы, слизистые слои и чехлы.
12. Жгутики и механизмы движения.
13. Ворсинки. Споры и спорообразование.
14. Размножение бактерий.
15. Культивирование микроорганизмов и рост бактериальной клетки.

Модуль 2. Метаболизм и экология микроорганизмов (24 ч.)

Тема 7. Изучение морфологических и культуральных признаков микроскопических грибов и дрожжей. (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Морфология и культуральные признаки микроскопических грибов.
2. Морфология дрожжей и их характеристика.
3. Приготовление препаратов типа «раздавленная капля»

Тема 8 .Вирусология и бактериофаги» (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Открытие вирусов.
2. Принципы классификации вирусов.
3. Специфичность вирусов.
4. Структурная организация вирусов.
5. Взаимодействие вируса с клеткой.
6. Размножение вируса.
7. Культивирование вирусов.
8. Вирусы животных и растений.
9. Бактериофаги. Морфология бактериофагов.
10. Химический состав бактериофагов.
11. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой.
12. Классификация бактериофагов.
13. Размножение бактериофагов.
14. Практическое применение бактериофагов.

Тема 9. Методы изучения распространения микроорганизмов в природе. Закладка опыта. (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Санитарно-бактериологическое изучение почвы.
2. Санитарно-бактериологическое изучение воды.
3. Санитарно-бактериологическое изучение воздуха.
4.Санитарно-бактериологическое изучение микрофлоры человека.

Тема 10. Изучение колоний микроорганизмов в посевах из различных источ-

ников на плотных средах. (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Определение микробного числа почвы.
2. Расчет микробного числа воды.
3. Расчет микробного числа воздуха.
4. Сравнение результатов посева воздуха разных помещений.
5. Изучение роста микроорганизмов на чашках Петри с питательными средами, засеянными смесью бактерий из почвы, воды и воздуха.

Тема 11. Изучение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Изучение чувствительности микроорганизмов к:

а) пенициллину,

б) стрептомицинуж,

в) эритромицину,

г) олететрину.

Тема 12. Молочнокислые микроорганизмы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Приготовление препарата микроорганизмов молочных продуктов:

а) кефира,

б) сметаны,

в) простокваши.

2. Приготовление препарата микроорганизмов огуречного рассола.
3. Приготовление препарата «раздавленная капля» накопительной культуры уксуснокислых бактерий.

Тема 13. Фитопатогенные микроорганизмы. (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Приготовление препарата из культуры слизистого налета с клубня картофеля.
2. Приготовление препарата картофельного грибка Phytophtora infestans.
3. Приготовление препарата плесневого гриба Rhizopus nigricans.
4. Приготовление препарата склеротиния Sclerotinia.
5. Приготовление препарата лучистого гриба Actinomyces griseus.

Тема 14. Конструктивный и энергетический обмен (семинарсткое занятие). (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Процессы конструктивного обмена.
2. Питание прокариот.
3. Общая характеристика метаболизма прокариот.
4. Химический состав прокариотной клетки. Ферменты.
5. Потребности прокариот в питательных веществах.
6. Способы питания микроорганизмов.
7. Механизм поступления питательных веществ в клетку прокариот.
8. Типы питания прокариот.
9. Процессы энергетического обмена.
10. Типы биологического окисления.
11. Общая характеристика процессов брожения.
12. Молочнокислое брожение.

13. Спиртовое брожение.
14. Маслянокислое брожение.

Тема 15. Контрольная работа (2 ч.)
Контрольная работа (в форме тестовых заданий).

Тема 16. Защита рефератов (2 ч.)
Темы рефератов
1. Луи Пастер – основоположник микробиологии.
2. Геологическая роль микроорганизмов.
3. Распространение микроорганизмов в природе.
4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
5. Вирусные заболевания человека.
6. Профилактика и терапия инфекционных заболеваний.
7. Нормальная и патогенная микрофлора организма человека.
8. Микроорганизмы и антибиотики.
9. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД).
10. Использование микроорганизмов в природе.
11. Микроорганизмы и лесное хозяйство.
12. История микробиологии.
13. Генная инженерия и микроорганизмы.

Тема 17. Защита рефератов (2 ч.)
Темы рефератов
1. Возбудители кишечных инфекций.
2. Возникновение прокариотической клетки.
3. Бактериофаги и их практическое применение.
4. Болезнетворные кокки.
5. Химиотерапия и химиотерапевтических препаратах.
6. Карбоксидобактерии, их биология и роль в природе.
7. Водородные бактерии, биология возбудителей, распространение и роль в природе, возможности использования в народном хозяйстве.
8. Серобактерии, особенности этих микроорганизмов, распространение и роль в природе. Использование в биометаллургии.
9. Железобактерии: особенности строения и метаболизма, распространение и роль в природе. Бактериальное выщелачивание металлов.
10. Патогенные микроорганизмы, их распространение.
11. Использование микроорганизмов для получения пищевых и кормовых продуктов, химических реактивов, лекарственных препаратов.
12. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями. Определение фитопатогенных микроорганизмов.
13. Роль Мечникова в формировании учения об иммунитете. Неспецифические факторы защиты организма.
14. Токсины бактерий, их природа, свойства, получение.
15. Комплемент, его структура, функции, пути активации, роль в иммунитете. Интерфероны, природа. Способы получения и применение.
16. Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность.
17. Т- зависимая гиперчувствительность и ее клинико-диагностическое значение.

Тема 18. Защита рефератов (2 ч.)
Темы рефератов

1. Аллергические пробы, их сущность, применение.

2. Анафилактический шок и сывороточная болезнь. Причины возникновения. Механизм. Их предупреждение.

3. Антибиотики: классификация по химической структуре, по механизму и спектру действия, по источнику получения, способы получения.

4. Осложнения антибиотикотерапии, их предупреждение. Механизмы лекарственной устойчивости возбудителей инфекционных болезней. Пути преодоления лекарственной устойчивости.

5. Пропионовокислое брожение и микроорганизмы, его вызывающие, распространение и применение в промышленности.

6. Неполные окисления. Уксуснокислые бактерии, их биологические особенности, распространение и использование в промышленности.

7. Сульфатредукция, возбудители, их биология, распространение и роль в природе.

8. Денитрификация, возбудители, распространение, роль в природе. Ассимиляционная и диссимиляционная нитратредукция.

9. Метанобразующие бактерии и их особенности, распространение и роль в природе, использование в народном хозяйстве.

10. Микроорганизмы (метилофтрофы), окисляющие одноуглеродные соединения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Шестой семестр (54 ч.)

Модуль 1. Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов и их разнообразие и систематика (26 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Назовите ученого, который первым увидел микроорганизмы?
2. Кто впервые открыл метод оспопрививания?
3. Кем впервые были разработаны плотные питательные среды?
4. Кто предложил прививки против бешенства?
5. Кто открыл явление фагоцитоза?
6. Кто доказал вирусную природу инфекционных заболеваний?
7. Кем в нашей стране был получен пенициллин?
8. В чем отличие в организации генетического материала прокариот и эукариот?
9. Что входит в состав клеточной стенки прокариот и эукариот?
10. Назовите функции клеточной стенки.
11. Что такое мезасомы? Для каких организмов они характерны?
12. Какую роль в клетке выполняет нуклеоид?
13. Как размножаются бактерии?
12. Как отличаются клетки прокариот и эукариот по цитоплазматическим органеллам?
13. Кто и в каком году открыл вирусы?
14. Как первоначально называли вирусы?
15. Кто назвал вирусы фильтрующей жидкостью?
16. Кем и когда был открыт способ культивирования вирусов?
17. Кто дал название вирусам – вирус?
18. Какова роль микроорганизмов в круговороте веществ?
19. Какие биохимические процессы можно выделить в круговороте азота?
20. Как классифицируют азотфиксирующие бактерии?
21. Какие вы знаете аммонифицирующие, денитрифицирующие бактерии?

22. Назовите особенности клубеньковых бактерий.

23. Какие бактерии участвуют в круговороте серы?

24. На какие группы разделяют серобактерии?

25. В чем отрицательное значение мутаций?

26. Какое положительное значение могут иметь мутации?

27. Как на основе индуцированного мутагенеза создаются штаммы микроорганизмов?

28. Что способствует развитию резестентности мутантов?

29. Что называется вирулентностью?

30. Что называется генной инженерией?

Вид СРС: Подготовка письменных работ (эссе, рефератов, докладов)

Приемерные темы рефератов:

1. Луи Пастер – основоположник микробиологии.
2. Геологическая роль микроорганизмов.
3. Распространение микроорганизмов в природе.
4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
5. Нормальная и патогенная микрофлора организма человека.
6. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД).
7. Использование микроорганизмов в природе.
8. Микроорганизмы и лесное хозяйство.
9. История микробиологии.
10. Генная инженерия и микроорганизмы.
11. Бактериофаги и их практическое применение.
12. Карбоксидобактерии, их биология и роль в природе.
13. Водородные бактерии, биология возбудителей, распространение и роль в природе, возможности использования в народном хозяйстве.
14. Серобактерии, особенности этих микроорганизмов, распространение и роль в природе. Использование в биометаллургии.
15. Железобактерии: особенности строения и метаболизма, распростра-нение и роль в природе. Бактериальное выщелачивание металлов.

Модуль 2. Метаболизм и экология микроорганизмов (28 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Какие вы знаете механизмы поступления питательных веществ в клетку прокариот?

2. Как происходит заражение картофеля фитофторой?

3. Какие заболевания могут вызвать некоторые виды гриба фузариум? Какое строение имеют конидии этого гриба?

4. Какова роль ризоформ у гриба ризопус?

5. Как классифицируют ферменты прокарионой клетки по времени об-разования?

6. Раскройте механизм гликолиза.

7. Какие реакции включает цикл Кребса?

8. Какие функции выполняет цикл Кребса?

9. Что входит в состав дыхательной цепи аэробных прокариотных организмов?

10. Как отличаются по энергетическому выходу процессы аэробного дыхания и брожения?

11. Для каких прокариот характерно неполное окисление органических соединений?

12. Какое практическое значение имеют реакции неполного окисления?

13. Какие бактерии глюкозу окисляют до глюконовой кислоты, этанол – до ацетата?

14. Какие реакции неполного окисления используют в промышленно-сти?
15. В чем сущность метода серийных разбавлений суспензий?
16. Что изучает санитарная микробиология?
17. Назовите основные задачи санитарной микробиологии.
18. Какие микроорганизмы являются санитарно-показательными?
19. Что такое «инфекционно-токсический шок»?
20. Какие существуют методы диагностики инфекционных заболева-ний?
21. Чем обусловлена вирулентность бактерий?
22. Какие вы знаете механизмы передачи инфекционных заболеваний?
23. Что вы можете сказать об основах эпидемического процесса?
24. Для чего используются диагностические препараты?

Вид СРС: Подготовка письменных работ (эссе, рефератов, докладов)

Примерные темы рефератов:

1. Патогенные микроорганизмы, их распространение.
2. Использование микроорганизмов для получения пищевых и кормо-вых продуктов, химических реактивов, лекарственных препаратов.
3. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями. Определение фитопатогенных микроорганизмов.
4. Роль Мечникова в формировании учения об иммунитете. Неспеци-фиче-ские факторы защиты организма.
5. Токсины бактерий, их природа, свойства, получение.
6. Комплемент, его структура, функции, пути активации, роль в имму-нитете. Интерфероны, природа. Способы получения и применение.
7. Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность.
8. Т- зависимая гиперчувствительность и ее клинико-диагностическое значение.
9. Аллергические пробы, их сущность, применение.
10. Анафилактический шок и сывороточная болезнь. Причины возникнове-ния. Механизм. Их предупреждение.
11. Антибиотики: классификация по химической структуре, по меха-низму и спектру действия, по источнику получения, способы получения.
12. Осложнения антибиотикотерапии, их предупреждение. Механизмы лекарственной устойчивости возбудителей инфекционных болезней. Пути преодоления лекарственной устойчивости.
12. Пропионовокислое брожение и микроорганизмы, его вызывающие, распространение и применение в промышленности.
13. Неполные окисления. Уксуснокислые бактерии, их биологические особенности, распространение и использование в промышленности.
14. Сульфатредукция, возбудители, их биология, распространение и роль в природе.
15. Денитрификация, возбудители, распространение, роль в природе. Ассимиляционная и диссимиляционная нитратредукция.
16. Метанобразующие бактерии и их особенности, распространение и роль в природе, использование в народном хозяйстве.
17. Микроорганизмы (метилофтрофы), окисляющие одноуглеродные соединения.

7. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	3 курс, Шестой-семестр	Зачет	Модуль 1: Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов и их разнообразие и систематика.
ПК-1	4 курс, Шестой семестр	Зачет	Модуль 2: Метаболизм и экология микроорганизмов.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Адаптационные возможности растений, Анатомия и морфология человека, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Ботаника, Введение в биотехнологию, Вторичные метаболиты растений, Генетика, География Республики Мордовия, Геоэкология, Гистология, Диетология и лечебное питание, Зоология, Инновационные процессы в биологическом и географическом образовании школьников, Картография с основами топографии, Методика обучения биологии, Методика обучения географии, Микроорганизмы и здоровье, Общая экология, Общее землеведение, Окружающая среда и здоровье населения Республики Мордовия, Основы антропологии, Основы школьной гигиены, Современные концепции эволюции, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Социальная экология и рациональное природопользование, Теория и методология географической науки, Теория эволюции, Физиология растений, Физиология человека, Физическая география материков и океанов, Фитодизайн, Флористика, Химия, Химия окружающей среды, Цитология, Эволюционная физиология растений, Экономическая и социальная география зарубежных стран, Экономическая и социальная география России.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

демонстрирует студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускающий принципиальные ошибки в выполнении преду-

смотренных программой заданий, не способный продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает основные разделы современной микробиологии; историю; роль микробиологии в комплексе биологических наук; особенности морфологии, физиологии и воспроизведения; географическое распространение и экологию представителей основных таксонов микроорганизмов, их систематику, сходство и основные различия прокариот и эукариот, принципы классификации, номенклатуру; роль микроорганизмов в эволюционном процессе; важнейшие свойства микроорганизмов и вирусов, их глобальная роль в природе и различных сферах человеческой деятельности; основные микробиологические методы и сферы их применения. Студент умеет готовить питательные среды, получить накопленные и чистые культуры микроорганизмов. Студент владеет методами микроскопирования, изготовления и окраски микробиологических препаратов; стерилизации. Студент дает логически выстроенный, достаточно полный ответ по вопросу.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов и их разнообразие и систематика

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. В мазке при микроскопии обнаружены бактерии округлой формы, окрашивающиеся по Граму в фиолетовый цвет, располагающиеся цепочками.1. Укажите Ваши предположения относительно видовой принадлежности микроорганизмов? 2. На какие среды следует сделать посев этих бактерий для изучения их свойств? 3. Перечислите основные понятия, формируемые при изучении темы «Многообразие форм живых организмов» в школьном курсе биологии.

2. Из пресервов была выделена чистая культура, в мазке из которой при микроскопии были выявлены бактерии, располагающиеся в виде гроздьев винограда. 1. Назовите, какие бактерии, по Вашему мнению, могли быть выделены? 2. На каких средах луч-

ше всего изучать свойства данных бактерий? 3. Перечислите основные понятия, формируемые при изучении темы «Сходство и различия прокариотических и эукариотических клеток» в школьном курсе биологии.

3. Изучите микропрепарат и ответьте на вопросы: а) каким способом окрашен препарат, каким красителем; б) к какой группе относится данный микроб, какую форму имеет; в) перечислите постоянные структурные элементы бактерий.

4. Объясните, почему студенту не удалось детально рассмотреть форму микроорганизмов в препарате? Студент получил задание изучить морфологию бактерий в окрашенном мазке. Для этого он поместил препарат на предметный столик, центрировал объектив с увеличением х100. Осветил поле зрения, нашел изображение, но на основании просмотра ряда полей зрения сделал вывод о том, что очень трудно рассматривать микроорганизмы в препарате. Перечислите основные понятия, формируемые при изучении темы «Устройство увеличительных приборов» в школьном курсе биологии.

5. Укажите последовательно ошибки, допущенные специалистом при отборе пробы воды. Помошнику санитарного врача было поручено отобрать пробу воды для санитарно-микробиологического исследования из разводящей сети Городского водопровода. Прибыв на место, он вынул ватно-марлевую пробку из стерильной бутылки, взяв ее в правую руку, подставил горлышко бутылки под сосок крана и левой рукой, в которой держал пробку, включил воду. Наполнив бутылку на 2/3 (0,3л), он закрыл ее ватно-марлевой пробкой.

Модуль 2: Метаболизм и экология микроорганизмов

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Назовите и охарактеризуйте, какой вид брожения протекает при созревании сыров? Перечислите основные понятия, формируемые при изучении темы «Обеспечение клеток энергией» в школьном курсе биологии.

2. Назовите и охарактеризуйте, какие окислительные процессы вызываемые микроорганизмами, используются в пищевой промышленности? Перечислите основные понятия, формируемые при изучении темы «Строение и жизнедеятельность бактерий» в школьном курсе биологии.

3. Поясните, как изменяется состав микроорганизмов почвы с увеличением ее глубины? Составьте план работы исследовательской группы школьников, изучающих микрофлору почвы.

4. Назовите и охарактеризуйте группы микроорганизмов по отношению к влажности? Составьте план работы исследовательской группы школьников, изучающих микрофлору воздуха.

5. Назовите причины окисления поверхности сливочного масла? Перечислите основные понятия, формируемые при изучении темы «Энергетический обмен в клетке» в школьном курсе биологии.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Зачет, ПК-1)

1. Охарактеризовать предмет, методы микробиологии и разделы микробиологии.
2. Охарактеризовать основные исторические этапы развития микробиологии.
3. Охарактеризовать роль микроорганизмов в природе и жизни человека.
4. Дать характеристику систематики микроорганизмов.
5. Дать сравнительную характеристику прокариот и эукариот.
6. Охарактеризовать и привести примеры форм прокариот.
7. Назвать и охарактеризовать обязательные структурные компоненты бактериальной клетки.

8. Назвать и охарактеризовать необязательные структурные компоненты бактериальной клетки.

9. Назвать и охарактеризовать основные способы размножения бактерий.

10. Назвать и охарактеризовать этапы роста бактериальной клетки.

11. Дать характеристику понятию спорообразование, назвать основные этапы спорообразования и его биологический смысл.

12. Назвать и охарактеризовать особенности строения и размножения актиномицетов.

13. Охарактеризовать историю открытия и специфичность вирусов.

14. Назвать и охарактеризовать типы взаимодействия вируса с клеткой.

15. Охарактеризовать этапы цикла репродукции вирусов.

16. На основе предложенного схематического рисунка охарактеризовать строение вирусов и их химический состав.

17. Назвать и охарактеризовать экологические группы грибов.

18. Охарактеризовать классы микроскопических грибов. Назвать их представителей, значение.

19. На основе предложенного схематического рисунка охарактеризовать морфологию, ультраструктуру, химический состав и размножение бактериофагов.

20. Назвать и охарактеризовать типы взаимодействия фага с бактериальной клеткой. Назвать основные области практического применения бактериофагов.

21. Назвать и охарактеризовать типы мутаций бактерий.

22. Охарактеризовать генетический аппарат бактерий.

23. Охарактеризовать формы изменчивости микроорганизмов.

24. Охарактеризовать пути передачи генетического материала у бактерий.

25. Дать общую характеристику метаболизма прокариот.

26. Охарактеризовать основные типы питания микроорганизмов.

27. Охарактеризовать процессы энергетического обмена микроорганизмов.

28. Охарактеризовать типы биологического окисления прокариот. Охарактеризовать механизм и типы брожения прокариот.

29. Охарактеризовать фотосинтез микроорганизмов.

30. Охарактеризовать дыхание микроорганизмов.

31. Охарактеризовать действие влажности и излучения на микроорганизмы.

32. Охарактеризовать действие температуры на микроорганизмы.

33. Охарактеризовать влияние реакции среды и химических соединений на микроорганизмы.

34. Охарактеризовать благоприятные типы взаимоотношения микроорганизмов.

35. Охарактеризовать неблагоприятные типы взаимоотношения микроорганизмов.

36. Дать характеристику понятию химиотерапия.

37. Дать характеристику понятию антибиотики. Охарактеризовать механизм действия антибиотиков на бактериальную клетку.

38. Охарактеризовать нормальную микрофлору организма человека.

39. Охарактеризовать патогенную микрофлору организма человека.

40. Охарактеризовать микрофлору воды.

41. Охарактеризовать микрофлору воздуха.

42. Охарактеризовать микрофлору почвы.

43. Охарактеризовать круговорот веществ в природе и участие в нем микроорганизмов.

44. Дать характеристику понятиям инфекция, инфекционный процесс.

45. Назвать и охарактеризовать виды и механизмы иммунитета.

46. Дать характеристику понятию антигены, назвать их свойства и специфичность.

47. Дать характеристику понятию антитела. Назвать и охарактеризовать фазы образования антител.

48. Дать характеристику понятиям вакцины и сыворотки.

49. Охарактеризовать микроскопическую лабораторию. Назвать правила безопасности при работе.

50. Охарактеризовать устройство светового микроскопа.

51. Охарактеризовать иммерсионный объектив, правила работы с ним.

52. Назвать и охарактеризовать виды питательных сред. Охарактеризовать требования, предъявляемые к питательным средам.

53. Охарактеризовать методы стерилизации.

54. Назвать и охарактеризовать типы термической стерилизации.

55. Назвать и охарактеризовать типы холодной стерилизации.

56. Дать характеристику понятиям дезинфекция, дезинфицирующие средства.

57. Назвать и охарактеризовать методы исследования воздуха.

58. Охарактеризовать правила отбора проб и методы исследования микрофлоры организма человека и животных.

59. Охарактеризовать правила отбора проб и методы исследования микрофлоры почвы.

60. Охарактеризовать правила отбора проб и методы исследования микрофлоры воды.

61. Охарактеризовать культуральные свойства микроорганизмов.

62. Назвать и охарактеризовать методы приготовления препаратов живых микроорганизмов.

63. Охарактеризовать этапы приготовления фиксированных препаратов. Охарактеризовать простой метод окрашивания.

64. Охарактеризовать позитивный и негативный способы окрашивания препаратов микроорганизмов.

65. Охарактеризовать сложные методы окрашивания микроорганизмов.

66. Охарактеризовать метод стандартных бумажных дисков, используемый для изучения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.

67. Назвать и охарактеризовать методы изучения молочнокислых микроорганизмов.

68. Охарактеризовать фитопатогенные микроорганизмы и методы их изучения.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачет.

Зачет по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую и практическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного опроса) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

– усвоение программного материала;

– умение излагать программный материал научным языком;

– умение связывать теорию с практикой;

– умение отвечать на видоизмененное задание;

– владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;

– умение обосновывать принятые решения;

– владение навыками и приемами выполнения практических заданий;

– умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тестирование

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

– в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;

– по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;

– в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;

– в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;

– в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки;

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

От 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

От 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе необходимо обращать особое внимание на следующее:

– дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;

– показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;

– знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;

– ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;

– теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа:

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Практические задания

При определении уровня достижений студентов при выполнении практического задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

– задание выполнено правильно;

– показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;

– умение работать с объектом задания демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;

– ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;

– выполнение задания теоретически обосновано.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа:

Правильность выполнения задания – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) выполнения – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

– выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);

– выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;

– выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;

– творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Критерии оценки ответа:

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст] : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Академия, 2012. - 379 с.

2. Павлович, С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. ПаКузнецова, Е.А. Микробиология : учебное пособие : в 2 ч. / Е.А. Кузнецова, А.А. Князев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ),

2017. – Ч. 1. – 88 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560675 – Библиогр.: с. 62-82. – ISBN 978-5-7882-2277-6.

3. Гусев, М. В. Микробиология [текст] : учеб. для студ. вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - М. : Академия, 2003. - 462 с.

Дополнительная литература

1. Маскаева, Т. А. Микробиология : учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н.Д. Чегодаева. - Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2011. – 112 с.

2. Зюзина, О.В. Общая микробиология / О.В. Зюзина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 82 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1431-3. – Текст : электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. http://lechebnik.info/med-3/index.htm (сайт Инфекционные болезни).
2. http://www.grandars.ru/college/medicina/mikrobiologiya.html (сайт Основы микробиологии).

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

– спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;

– конкретизировать для себя план изучения материала;

– ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

– проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;

– изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

– изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

– прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;

– выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;

– составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;

– выучите определения терминов, относящихся к теме;

– продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;

– подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;

– продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

– ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;

– составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к экзамену;

– выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (http://www.garant.ru)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (http://opendata.mkrf.ru/)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com(http://znanium.com/)
4. Научная электронная библиотека e-library(http://www.e-library.ru/)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro
– Microsoft Office Professional Plus 2010
– 1С: Университет ПРОФ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 28).

Лаборатория генетики, физиологии растений и теории эволюции.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место преподавателя в составе (компьютер, клавиатура, сетевой фильтр, проектор, крепление, экран).

Лабораторное оборудование: Микроскоп МБС–9; Микроскоп Микмед-5; Микроскоп Микромед; Весы торсионные типа ВТ 1000; Микроскоп Биолам; Микроскоп Биолам-Д-11; Микроскоп МБИ-; Микроскоп МБС-1; весы лабораторные электронные ЛВ; комплект Биологическая микролаборатория.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro.
– Microsoft Office Professional Plus 2010
– 1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы. (№ 101)

Читальный зал.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература, стенды с тематическими выставками.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ