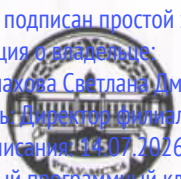


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 30.07.2026 18:16:31  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Факультет Ветеринарной медицины и зоотехнии  
Кафедра Ветеринарии и физиологии животных

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. зам. директора по учебной работе

Т.Н. Пимкина

“ 30 ”

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.14 Микробиология**  
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.04 «Агрономия»

Направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2023

Калуга, 2023

Разработчик: Спасская Татьяна Аркадьевна, к.б.н., доцент кафедры «Ветеринарии и физиологии животных» \_\_\_\_\_

« 22 » 05 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Ветеринарии и физиологии животных»

протокол № 10 от « 22 » 05 2023 г.

Зав. Кафедрой «Ветеринарии и физиологии животных»

Черёмуха Е.Г., к.б.н., доцент

« 22 » 05 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» \_\_\_\_\_

Исаков А.Н., д.с.-х.н.  
(ФИО, ученая степень)

« 30 » 05 2023 г.

Зав. выпускающей кафедрой агрономии \_\_\_\_\_

Исаков А.Н., д.с.-х.н.  
(ФИО, ученая степень)

« 30 » 05 2023 г.

**Проверено:**

Начальник УМЧ \_\_\_\_\_ доцент О.А. Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ .....</b>                                                                                                                                      | <b>4</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>                                                                                                          | <b>4</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО<br/>ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ<br/>РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                            | <b>7</b>  |
| 4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ<br>РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....                                                                              | 7         |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                                                             | 8         |
| 4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....                                                                                                                     | 9         |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>                                                                                                                   | <b>15</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ<br/>АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                   | <b>16</b> |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,<br>НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И<br>(ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....                  | 16        |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ<br>УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....                                                               | 25        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                              | <b>26</b> |
| 7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                               | 26        |
| 7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                         | 26        |
| 7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ<br>МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....                                                                              | 26        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-<br/>ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ<br/>ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                           | <b>26</b> |
| <b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ<br/>СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>                                                 | <b>27</b> |
| <b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,<br/>НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО<br/>ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>               | <b>27</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                              | <b>27</b> |
| ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....                                                                                                             | 28        |
| <b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО<br/>ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                                                          | <b>28</b> |

### **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.14 «Микробиология»

для подготовки бакалавра по направлению 35.03.04 направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

**Цель освоения дисциплины:** дисциплина «Микробиология» призвана дать знания о систематике, морфологии и размножении бактерий; взаимоотношениях микроорганизмов и окружающей среды; взаимоотношениях микроорганизмов между собой и с другими существами; метаболизме микроорганизмов, превращениях микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов; почвенных микроорганизмах; методах определения их состава и активности; понятиях, принципах и концепциях почвенной микробиологии и экологии; роли почвенных микроорганизмов в плодородии почвы; влиянии обработки почвы и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов; роли микроорганизмов при получении органических удобрений; о синтетических химических соединениях и их детоксикации микроорганизмами; эпифитных микроорганизмах листьев, семенах и зонах корня растений; об основах микробиологических производств продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения; микробиологии кормов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Микробиология» включена в дисциплины обязательной части учебного плана по направлению 35.03.04 направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

ОПК-1.3 Применяет информационнокоммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии

**Краткое содержание дисциплины:** В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются два тесно связанных друг с другом раздела (раскрывающиеся соответствующими темами):

- 1. Общая микробиология** (Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии; морфология микроорганизмов; физиология микроорганизмов; генетика микроорганизмов; влияние факторов внешней среды на микроорганизмы; экология микроорганизмов; превращение микроорганизмами соединений углерода; превращение микроорганизмами соединений азота; биологическая фиксация молекулярного азота)
- 2. Сельскохозяйственная микробиология** (Почвенная микробиология; взаимодействие микроорганизмов и растений; использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства)

Общая трудоемкость дисциплины: 108/3 (часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Дисциплина «Микробиология» призвана дать знания о систематике, морфологии и размножении бактерий; взаимоотношениях микроорганизмов и окружающей среды; взаимоотношениях микроорганизмов между собой и с другими существами; метаболизме микроорганизмов, превращениях микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов; почвенных микроорганизмах; методах определения их состава и активности; понятиях, принципах и концепциях почвенной микробиологии и экологии; роли почвенных микроорганизмов в плодородии почвы; влиянии обработки почвы и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов; роли микроорганизмов при получении органических удобрений; о синтетических химических соединениях и их детоксикации микроорганизмами; эпифитных микроорганизмах листьев, семенах и зонах корня растений; об основах микробиологических производств продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения; микробиологии кормов.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Микробиология» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Микробиология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Микробиология» является ботаника.

Дисциплина «Микробиология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: интегрированная защита растений, сельскохозяйственная фитопатология, биологическая защита растений, хранение, переработка продуктов растениеводства.

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                      | Индикаторы компетенций                                                                                                                                                    | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                |
|-------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                 |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                           | знать                                                                                                                                                                                                                          | уметь                                                                                                                                                                                   | владеть                                                                                                        |
| 1     | ОПК-1           | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; | ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естествонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии | морфологию, физиологию, систематику, функционирование почвенных микроорганизмов и способы их активизации участие микробов в биологических круговоротах биогенных элементов; участие микробов в почвообразовательных процессах; | работать с микроскопом, с иммерсионной системой микроскопа; приготовить фиксированный препарат микробов;                                                                                | знаниями, направленными на создание условий, исключающих заболевания растений                                  |
|       |                 |                                                                                                                                                                                            | ОПК-1.3 Применяет информационнокоммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии                                                                    | микробиологические основы заготовки и хранения кормов;                                                                                                                                                                         | использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Микробиологии» для решения агрономических профессиональных задач в смежных областях науки. | знаниями, направленными на создание условий, обеспечивающих высокую урожайность растений и качество продукции. |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблицах 2 а, 2 б

##### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                 | Трудоёмкость |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                    | Часов        | По семестрам |
|                                                                                                                                                                                                    |              | № 2          |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                             | <b>108</b>   | <b>108</b>   |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                       | <b>54</b>    | <b>54</b>    |
| <b>Аудиторная работа:</b>                                                                                                                                                                          | <b>54</b>    | <b>54</b>    |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                |              |              |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                         | 18           | 18           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                          | 36           | 36           |
| Самостоятельная работа (СРС)                                                                                                                                                                       | <b>54</b>    | <b>54</b>    |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) | 54           | 54           |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                                                       | зачет        |              |

##### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                 | Трудоёмкость |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                    | час.         | В т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                                                                    |              | №2                  |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                             | <b>108</b>   | <b>108</b>          |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                       | <b>8</b>     | <b>8</b>            |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                           | <b>8</b>     | <b>8</b>            |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                |              |                     |
| лекции (Л)                                                                                                                                                                                         | 4            | 4                   |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                          | 4            | 4                   |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                             | <b>96</b>    | <b>96</b>           |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) | 96           | 96                  |
| <i>Подготовка к зачету (контроль)</i>                                                                                                                                                              | 4            | 4                   |
| Вид промежуточного контроля                                                                                                                                                                        | зачет        |                     |

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

#### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо) | Всего      | Контактная работа |           | Внеаудиторная работа СРС |
|----------------------------------------------------|------------|-------------------|-----------|--------------------------|
|                                                    |            | Л                 | ПЗ        |                          |
| Раздел 1. «Общая микробиология»                    | 66         | 10                | 22        | 34                       |
| Раздел 2 – «Сельскохозяйственная микробиология»    | 42         | 8                 | 14        | 20                       |
| <b>Итого по дисциплине</b>                         | <b>108</b> | <b>18</b>         | <b>36</b> | <b>54</b>                |

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины

##### Раздел 1 «Общая микробиология»

###### Тема 1. «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»

Объекты и методы микробиологии, место микробиологии в системе биологических наук, роль микроорганизмов в природе и жизни человека, задачи и перспективы использования микроорганизмов в сельском хозяйстве, краткая история микробиологии.

###### Тема 2. «Морфология микроорганизмов»

Вирусы (морфология, принципы классификации), бактерио-, мико-, актинофаги.. Ультраструктура бактериальной клетки. Споры и спорообразование. Морфология основных форм прокариот, особенности актиномицетов. Эукариотические микроорганизмы: грибы. Основные классы грибов. Современные методы систематизации микробов.

###### Тема 3. «Физиология микроорганизмов»

Содержание органических и минеральных веществ в клетках, биосинтез, ферменты микробов, их локализация в клетке, конститутивные и индуцибельные ферменты, их применение в н/х. Механизмы и способы питания, пути поступления веществ в микробную клетку. Хемолиты - и хемоорганотрофы. Источники энергии. Сапрофиты, комменсалы, паразиты. Анаболизм и катаболизм. Энергетический обмен. Брожение как способ получения энергии в анаэробных условиях.

###### Тема 4. «Генетика микроорганизмов»

Наследственность микроорганизмов. Организация генетического аппарата, внехромосомные наследственности, генетический код. Формы изменчивости. Мутации, виды мутаций. Генетические рекомбинации. Генная инженерия, применение ее в народном хозяйстве.

###### Тема 5. «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»

Влияние внешней среды на жизнедеятельность микробов. Диапазон толерантности видов по отношению к абиотическим факторам. Закон толерантности. Лимитирующий фактор. Физиологические группы микроорганизмов по отношению к факторам внешней среды.

Действие физических факторов (температуры, влажности, света, осмотического давления, ультразвука, радиации, электричества, невесомости) на микробы. Устойчивость микробов к воздействию факторов среды. Химические факторы: щелочи, кислоты, соли тяжелых металлов, pH- среды. Биологические факторы. Методы стерилизации. Взаимоотношение между микробами: симбиоз, антагонизм, мутуализм, паразитизм, хищничество. Использование этих явлений в народном хозяйстве. Основы консервирования сырья и продуктов.

**Тема 6. «Экология микроорганизмов»** Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания. Экосистемы. Биотические, абиотические компоненты. Биоценоз, паразитоценоз. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами.

###### Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений углерода»

Возбудители спиртового брожения и их особенности. Химизм процесса. Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека. Молочнокислородное брожение. Особенности

молочнокислых бактерий. Гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение. Использование молочнокислого брожения в пищевой промышленности и кормопроизводстве. Силосование.

Виды брожений, вызываемых клостридиями. Маслянокислое брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности. Брожение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений. Брожение целлюлозы. Возбудители, химизм, значение.

#### **Тема 8. «Превращение микроорганизмами соединений азота»**

Участие микроорганизмов в различных этапах круговорота азота. Влияние микробиологических превращений азотсодержащих соединений на доступность азота для питания растений. Минерализация азотсодержащих органических соединений. Нитрификация и денитрификация. Имобилизация азота. Регулирование процессов трансформации азота в почве и при хранении навоза.

#### **Тема 9. «Биологическая фиксация молекулярного азота»**

Способность к усвоению молекулярного азота – уникальная особенность прокариот. Биохимия азотфиксации. Азотфиксация свободноживущими бактериями. Ассоциативный симбиоз. Симбиотическая азотфиксация. Клубеньковые бактерии. Генетическая обусловленность взаимодействий диазотрофных бактерий и растений. Условия образования эффективного симбиоза. Биопрепараты на основе азотфиксирующих бактерий.

### **Раздел 2 «Сельскохозяйственная микробиология»**

#### **Тема 10. «Почвенная микробиология»**

Почвенные микроорганизмы. Методы определения их состава и активности. Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии. Микробные ценозы различных типов почв. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы. Почвенная микробиология и экологизация сельского хозяйства.

#### **Тема 11. «Взаимодействие микроорганизмов и растений»**

Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения. Симбиоз микроорганизмов и растений. Микориза растений. Эпифитная микрофлора. Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов.

#### **Тема 12. «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства»**

Регулирование микробных процессов в почве и при приготовлении органических удобрений с целью оптимизации почвенной среды и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Микробиологические средства защиты растений. Микробиологические земледобудительные препараты. Закваски. Пробиотики.

## **ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 3б

### **Тематический план учебной дисциплины**

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо) | Всего      | Контактная работа |          | Внеаудиторная работа СРС |
|----------------------------------------------------|------------|-------------------|----------|--------------------------|
|                                                    |            | Л                 | ПЗ       |                          |
| Раздел 1. «Общая микробиология»                    | 54         | 2                 | 2        | 50                       |
| Раздел 2 – «Сельскохозяйственная микробиология»    | 54         | 2                 | 2        | 50                       |
| <b>Итого по дисциплине</b>                         | <b>108</b> | <b>4</b>          | <b>4</b> | <b>100</b>               |

### 4.3 Лекции практические занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

| № п / п | Название раздела, темы                                                               | № и название лекций/ практических занятий                                                                                                                                                               | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия             | Кол-во часов |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|--------------|
| 1       | Раздел 1. «Современные методы лабораторной диагностики»                              |                                                                                                                                                                                                         |                         |                                          | 34           |
|         | Тема 1. «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии» | Лекция №1 «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»                                                                                                                  | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос<br>реферат                  | 1            |
|         |                                                                                      | Практическое занятие №1. Знакомство с микробиологической лабораторией, техникой безопасности при работе с микробиологическими объектами. Оптический микроскоп. Микробиологическая техника и аппаратура. | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос<br>реферат                  | 2            |
|         | Тема 2. «Морфология микроорганизмов»                                                 | Лекция №2 «Морфология микроорганизмов»                                                                                                                                                                  | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос,<br>реферат                 | 1            |
|         |                                                                                      | Практическое занятие №2 «Шаровидные формы микробов. Техника приготовления фиксированных препаратов. Методы окрашивания микроорганизмов по Грамму                                                        | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос,<br>реферат                 | 2            |
|         |                                                                                      | Практическое занятие №3 Палочковидные формы микробов. Извитые формы микробов.                                                                                                                           | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос,<br>реферат                 | 2            |
|         |                                                                                      | Практическое занятие №4. Морфология грибов. Плесневые грибы. Дрожжи. Актиномицеты.                                                                                                                      | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос,<br>реферат                 | 2            |
|         | Тема 3. «Физиология микроорганизмов»                                                 | Лекция №3 «Физиология микроорганизмов»                                                                                                                                                                  | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос,<br>реферат                 | 2            |
|         |                                                                                      | Практическое занятие № 5 «Приготовление питательных сред. Методы культивирования микробов на питательных средах»                                                                                        | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос,<br>реферат                 | 4            |
|         | Тема 4. «Генетика микроорганизмов»                                                   | Лекция №4 «Генетика микроорганизмов»                                                                                                                                                                    | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос,<br>реферат                 | 2            |
|         | Тема 5. «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»                           | Лекция №5. «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»                                                                                                                                           | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос                             | 2            |
|         |                                                                                      | Практическое занятие №6. Методы стерилизации                                                                                                                                                            | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос                             | 2            |
|         | Тема 7. «Превращение                                                                 | Практическое занятие №7. Возбудители спиртового брожения                                                                                                                                                | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос,<br>реферат,<br>презентация | 2            |

| № п / п | Название раздела, темы                                  | № и название лекций/ практических занятий                                                      | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия                 | Кол-во часов |
|---------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|--------------|
|         | микроорганизмами соединений углерода»                   | Практическое занятие №8. Возбудители молочнокислого, пропионовокислого брожения                | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос, реферат, контрольная работа №1 | 2            |
|         |                                                         | Практическое занятие №9. Возбудители маслянокислого брожения                                   | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос, реферат презентация            | 2            |
|         |                                                         | Практическое занятие №10. Микробиология кормов                                                 | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос, реферат, коллоквиум №1         | 2            |
|         | Тема 8. «Превращение микроорганизмами соединений азота» | Лекция №6. «Превращение микроорганизмами соединений азота»                                     | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос                                 | 1            |
|         |                                                         | Практическое занятие №11. Аммонификация, нитрификация, денитрификация                          | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос                                 | 2            |
|         | Тема 9. «Биологическая фиксация молекулярного азота»    | Лекция №7. «Биологическая фиксация молекулярного азота»                                        | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос, коллоквиум №2                  | 1            |
| 2       | Раздел 2 Сельскохозяйственная микробиология             |                                                                                                |                         |                                              | <b>20</b>    |
|         | Тема 10. «Почвенная микробиология»                      | Лекция №8 «Почвенная микробиология»                                                            | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос                                 | 2            |
|         |                                                         | Практическое занятие № 12 «Общий микробиологический анализ почвы»                              | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос                                 | 2            |
|         |                                                         | Практическое занятие № 13 «Методы определения состава и активности почвенной микрофлоры»       | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос                                 |              |
|         | Тема 11. «Взаимодействие микроорганизмов и растений»    | Лекция №9 «Взаимодействие микроорганизмов и растений»                                          | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос, реферат                        | 2            |
|         |                                                         | Практическое занятие № 14 «Микроорганизмы, обитающие в прикорневой зоне»                       | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос реферат                         | 2            |
|         |                                                         | Практическое занятие № 15 «Эпифитная микрофлора»                                               | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос реферат                         | 2            |
|         | Тема 12. «Использование микроорганизмов в технологиях»  | Лекция №10-11 «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства» | ОПК-1.1; ОПК-1.3        | устный опрос реферат                         | 4            |

| № п / п | Название раздела, темы              | № и название лекций/ практических занятий                                                  | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия             | Кол-во часов |
|---------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|--------------|
|         | сельскохозяйственного производства» | Практическое занятие №16.<br>Бактериальные почвоудобрительные препараты.                   | ОПК-1.1;<br>ОПК-1.3     | реферат<br>коллоквиум<br>№3              |              |
|         |                                     | Практическое занятие №17-18.<br>Биоконверсия отходов<br>сельскохозяйственного производства | ОПК-1.1;<br>ОПК-1.3     | устный опрос<br>реферат,<br>тестирование | 4            |

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б

### Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия

| № п / п | Название раздела, темы                                                               | № и название лекций/ практических занятий                                                                                                                                    | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| 1       | Раздел 1. «Общая микробиология»                                                      |                                                                                                                                                                              |                         |                              | <b>4</b>     |
|         | Тема 1. «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии» | Лекция №1<br>«Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»                                                                                    | ОПК-1.1;<br>ОПК-1.3     | устный опрос                 | 1            |
|         | Тема 2. «Морфология микроорганизмов»                                                 | Лекция №1 «Морфология микроорганизмов»                                                                                                                                       | ОПК-1.1;<br>ОПК-1.3     | устный опрос                 | 1            |
|         |                                                                                      | Практическое занятие №1<br>«Шаровидные, палочковидные, извитые формы микробов. Техника приготовления фиксированных препаратов. Методы окрашивания микроорганизмов по Грамму» | ОПК-1.1;<br>ОПК-1.3     | устный опрос                 | 1            |
|         |                                                                                      | Практическое занятие №1.<br>Морфология грибов. Плесневые грибы. Дрожжи. Актиномицеты.                                                                                        | ОПК-1.1;<br>ОПК-1.3     | устный опрос                 | 1            |
| 2       | Раздел 2 Сельскохозяйственная микробиология                                          |                                                                                                                                                                              |                         |                              | <b>4</b>     |
|         | Тема 10. «Почвенная микробиология»                                                   | Лекция №2 «Почвенная микробиология»                                                                                                                                          | ОПК-1.1;<br>ОПК-1.3     | устный опрос                 | 2            |
|         |                                                                                      | Практическое занятие № 2<br>«Общий микробиологический анализ почвы»                                                                                                          | ОПК-1.1;<br>ОПК-1.3     | устный опрос                 | 2            |

# ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п                                                 | № учебного раздела и темы дисциплины                                                      | Перечень вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. «Общая микробиология»</b>                |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                     | Тема 1 «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»       | Краткая история микробиологии. ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                           |
| 2                                                     | Тема 2 «Морфология микроорганизмов»                                                       | Морфология основных форм прокариот. Споры и спорообразование. ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                            |
| 3                                                     | Тема 3 «Физиология микроорганизмов»                                                       | Анаболизм и катаболизм. Энергетический обмен. Механизмы транспорта веществ через мембрану ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                |
| 4                                                     | Тема 4 «Генетика микроорганизмов»                                                         | Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания. Экосистемы. Биотические, абиотические компоненты. Биоценоз, паразитоценоз. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами. ОПК-1.1; ОПК-1.3 |
| 5                                                     | Тема 5 «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»                                 | Влияние биотических, абиотических, антропогенных факторов на микроорганизмы ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                              |
| 6                                                     | Тема 6 «Экология микроорганизмов»                                                         | Формы изменчивости. Мутации, виды мутаций. Генетические рекомбинации. Генная инженерия, применение ее в народном хозяйстве. ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                              |
| 8                                                     | Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений углерода»                                | Фотосинтез и хемосинтез. Брожения ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                        |
| 12                                                    | Тема 8. «Превращение микроорганизмами соединений азота»                                   | Иммобилизация азота ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                                      |
| 13                                                    | Тема 9. «Биологическая фиксация молекулярного азота»                                      | Биопрепараты на основе азотфиксирующих бактерий ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                          |
| <b>Раздел 2. «Сельскохозяйственная микробиология»</b> |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 14                                                    | Тема 10. «Почвенная микробиология»                                                        | Микробные ценозы различных типов почв. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы. Почвенная микробиология и экологизация сельского хозяйства ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                       |
| 15                                                    | Тема 11. «Взаимодействие микроорганизмов и растений».                                     | Развитие на растениях токсигенных грибов ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                 |
| 16                                                    | Тема 12. «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства» | Микробиологические земледобрительные препараты ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                           |

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

| <b>№ п/п</b>                                          | <b>№ учебного раздела и темы дисциплины</b>                                               | <b>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</b>                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. «Общая микробиология»</b>                |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>1</b>                                              | Тема 1 «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»       | Краткая история микробиологии. ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                           |
| <b>2</b>                                              | Тема 2 «Морфология микроорганизмов»                                                       | Морфология основных форм прокариот. Споры и спорообразование. ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                            |
| <b>3</b>                                              | Тема 3 «Физиология микроорганизмов»                                                       | Анаболизм и катаболизм. Энергетический обмен. Механизмы транспорта веществ через мембрану ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                |
| <b>4</b>                                              | Тема 4 «Генетика микроорганизмов»                                                         | Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания. Экосистемы. Биотические, абиотические компоненты. Биоценоз, паразитоценоз. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами. ОПК-1.1; ОПК-1.3 |
| <b>5</b>                                              | Тема 5 «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»                                 | Влияние биотических, абиотических, антропогенных факторов на микроорганизмы ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                              |
| <b>6</b>                                              | Тема 6 «Экология микроорганизмов»                                                         | Формы изменчивости. Мутации, виды мутаций. Генетические рекомбинации. Генная инженерия, применение ее в народном хозяйстве. ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                              |
| <b>8</b>                                              | Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений углерода»                                | Фотосинтез и хемосинтез. Брожения ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                        |
| <b>12</b>                                             | Тема 8. «Превращение микроорганизмами соединений азота»                                   | Иммобилизация азота ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>13</b>                                             | Тема 9. «Биологическая фиксация молекулярного азота»                                      | Биопрепараты на основе азотфиксирующих бактерий ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                          |
| <b>Раздел 2. «Сельскохозяйственная микробиология»</b> |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>14</b>                                             | Тема 10. «Почвенная микробиология»                                                        | Микробные ценозы различных типов почв. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы. Почвенная микробиология и экологизация сельского хозяйства ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                       |
| <b>15</b>                                             | Тема 11. «Взаимодействие микроорганизмов и растений».                                     | Развитие на растениях токсигенных грибов ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                 |
| <b>16</b>                                             | Тема 12. «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства» | Микробиологические земледобрильные препараты ОПК-1.1; ОПК-1.3                                                                                                                                                                                             |

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

| № п/п | Тема и форма занятия                                                                     |    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тема 1. «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»     | Л  | Проблемная лекция                                                             |
| 2     | Тема 4 «Генетика микроорганизмов»                                                        | Л  | Проблемная лекция                                                             |
| 3     | Тема 5 «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»                                | Л  | Проблемная лекция                                                             |
| 4     | Тема 6 «Экология микроорганизмов»                                                        | Л  |                                                                               |
| 5     | Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений углерода»                               | Л  | Проблемная лекция                                                             |
| 6     | Практическое занятие №7. Возбудители спиртового брожения                                 | Пз | Презентация                                                                   |
| 7     | Практическое занятие №9. Возбудители маслянокислого брожения                             | Пз | Презентация                                                                   |
| 8     | Тема 11. «Превращение микроорганизмами соединений азота»                                 | Л  | Проблемная лекция                                                             |
| 9     | Тема 12 «Биологическая фиксация молекулярного азота»                                     | Л  | Проблемная лекция                                                             |
| 10    | Тема 13 «Почвенная микробиология»                                                        | Л  | Проблемная лекция                                                             |
| 11    | Тема 14 «Взаимодействие микроорганизмов и растений»                                      | Л  | Проблемная лекция                                                             |
| 12    | Тема 15 «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства» | Л  | Проблемная лекция                                                             |

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

**Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по темам**

**Раздел 1 «Общая микробиология»**

**Тема 1. «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»**

ОПК-1.1; ОПК-1.3

**Вопросы для собеседования**

1. Объекты и методы микробиологии, место микробиологии в системе биологических наук
2. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека, задачи и перспективы использования микроорганизмов в сельском хозяйстве
3. Краткая история микробиологии.

**Темы рефератов**

1. Микробиология, ее роль в народном хозяйстве
2. Вклад Л.Пастера в развитие микробиологии
3. Невидимое население Земли
4. Микробы вокруг нас
5. Путешествие в страну микробов
6. Визит в мастерскую микробиологов
7. Микробы в действии
8. Происхождение заразных болезней растений

**Тема 2. «Морфология микроорганизмов» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

**Вопросы для собеседования**

1. Микроорганизмы, не имеющие клеточного строения.

- 2.Морфологические типы бактерий.
- 3.Ультраструктура бактериальной клетки.
- 4.Споры и спорообразование.
- 5.Рост и размножение бактерий.

### **Тема 3. «Физиология микроорганизмов» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

#### **Вопросы для собеседования**

1. Содержание органических и минеральных веществ в клетках
2. Биосинтез
3. Ферменты микробов, их локализация в клетке, конститутивные и индуцибельные ферменты, их применение в н/х.
4. Механизмы и способы питания
5. пути поступления веществ в микробную клетку.
6. Хемолиты - и хемоорганотрофы.
7. Источники энергии.
8. Сапрофиты, комменсалы, паразиты.
9. Анаболизм и катаболизм.
10. Энергетический обмен.
11. Брожение как способ получения энергии в анаэробных условиях.

#### **Темы рефератов**

- 1.Способы питания.
- 2.Механизмы транспорта через цитоплазматическую мембрану.
- 3.Пищевые потребности.
- 4.Типы питания.
- 5.Ферменты и обмен веществ.
- 6.Биосинтез белков, полисахаридов в микробной клетке.
- 7.Биосинтез липидов, нуклеиновых кислот в микробной клетке.

### **Тема 4. «Генетика микроорганизмов» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

#### **Вопросы для собеседования**

1. Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания.
2. Экосистемы. Биотические, абиотические компоненты.
3. Биоценоз, паразитоценоз.
4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами.

### **Тема 5. «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

#### **Вопросы для собеседования**

- 1.Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.
- 2.Диапазон толерантности видов по отношению к абиотическим факторам.
- 3.Закон толерантности. Лимитирующий фактор.
- 4.Физиологические группы микроорганизмов по отношению к факторам внешней среды.
- 5.Влияние температуры, pH, доступности воды, излучения и др. на активность микроорганизмов.
- 6.Влияние биотических факторов на микроорганизмы

### **Тема 6. «Экология микроорганизмов» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

#### **Вопросы для собеседования**

1. Наследственность микроорганизмов.
2. Организация генетического аппарата, внехромосомные наследственности, генетический код.
3. Формы изменчивости.
4. Мутации, виды мутаций.
5. Генетические рекомбинации.
6. Генная инженерия, применение ее в народном хозяйстве.

#### **Темы рефератов**

1. Микроорганизмы и сельское хозяйство
2. Микробы изменяют свой облик
3. Молекулы наследственности и микробы
4. Жизнь и смерть микроорганизмов
5. Рост и размножение микробов, способы размножения.

6. Условия жизнедеятельности и методы культивирования микробов в лабораторных условиях.
7. Питательные среды.
8. Образование микробами токсинов, пигментов, ароматических веществ, витаминов.

#### **Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений углерода» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

##### **Вопросы для собеседования**

- 1.Круговорот углерода и кислорода в биосфере.
- 2.Значимость двух космических процессов – фотосинтеза и минерализации микроорганизмами органических веществ.
- 3.Ассимиляции  $\text{CO}_2$  микроорганизмами.
- 4.Фотосинтез и хемосинтез.
- 5.Процессы минерализации органических соединений и роль различных групп микроорганизмов.
- 6.Возбудители спиртового брожения и их особенности.
- 7.Химизм процесса. Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека.
- 8.Молочнокислое брожение. Особенности молочнокислых бактерий. Гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение.
- 9.Использование молочнокислого брожения в пищевой промышленности и кормопроизводстве.
- 10.Силосование.

##### **Темы рефератов**

1. Микробы на службе человека
2. Микробы, пиво, вино
3. Микробы и наше питание
4. Виды брожений, вызываемых клостридиями.
5. Маслянокислое брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности.
6. Брожение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений.
7. Брожение целлюлозы. Возбудители, химизм, значение.
8. Аэробное разложение целлюлозы.
9. Окисление жира.
10. Неполное окисление углеводов и других органических соединений.
11. Окисление этилового спирта в уксусную кислоту.

#### **Контрольная работа №1.**

##### **Вариант 1**

1. Стадии спиртового брожения.
2. Возбудители молочнокислого брожения
3. Стадии маслянокислого брожения
4. Возбудители пропионовокислого брожения

##### **Контрольная работа №1. Вариант 2**

1. Возбудители спиртового брожения.
2. Типы молочнокислого брожения
3. Возбудители маслянокислого брожения
4. Стадии пропионовокислого брожения

#### **Коллоквиум 1 «Процессы брожения и дыхания».**

1. Что понимают под метаболизмом?
2. Что такое катаболизм и анаболизм?
3. В чем заключается биохимическое единство живых организмов?
4. Почему именно АТФ называют «энергетической валютой клетки»?
5. На какие процессы микроорганизмы затрачивают энергию?
6. Чем отличается фосфорилирование на уровне субстрата от мембранного фосфорилирования?
7. Какие соединения используют микроорганизмы в качестве энергетического материала?
8. В чем сходство и отличие дыхания и брожения?
9. Сколько энергии выделяется в процессах дыхания и брожения?
10. В чем сходство процесса неполного окисления органических веществ, брожения и дыхания, и почему процесс называется неполным окислением?

11. Химизм энергетических процессов. Какие промежуточные и конечные продукты образуются при расщеплении глюкозы в процессе: а) брожения, б) аэробного дыхания, в) анаэробного дыхания?
12. Спиртовое брожение. Возбудители, химизм процесса и значение.
13. Молочнокислое брожение. Возбудители, химизм процесса и значение в промышленности и сельском хозяйстве.
14. Брожения, вызываемые бактериями *p.Clostridium*. Возбудители, химизм процесса и значение в промышленности и сельском хозяйстве.
15. Микробная трансформация целлюлозы в аэробных и анаэробных условиях.

#### **Тема 8. «Превращение микроорганизмами соединений азота» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

##### **Вопросы для собеседования**

1. Участие микроорганизмов в различных этапах круговорота азота.
2. Влияние микробиологических превращений азотсодержащих соединений на доступность азота для питания растений.
3. Минерализация азотсодержащих органических соединений.
4. Нитрификация и денитрификация.
5. Имобилизация азота.
6. Регулирование процессов трансформации азота в почве и при хранении навоза.

#### **Тема 9. «Биологическая фиксация молекулярного азота» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

##### **Вопросы для собеседования**

1. Способность к усвоению молекулярного азота – уникальная особенность прокариот.
2. Биохимия азотфиксации.
3. Азотфиксация свободноживущими бактериями.
3. Ассоциативный симбиоз.
4. Симбиотическая азотфиксация. Клубеньковые бактерии. Генетическая обусловленность взаимодействий диазототрофных бактерий и растений. Условия образования эффективного симбиоза.
5. Биопрепараты на основе азотфиксирующих бактерий.

#### **Коллоквиум 2 «Превращение соединений азота микроорганизмами»**

1. Какие этапы можно выделить в круговороте азота?
2. Какова роль микроорганизмов в превращении соединений азота в природе?
3. Что такое аммонификация белковых веществ? Назовите возбудителей аммонификации?
4. Назовите условия и возбудителей аммонификации мочевины? Какими особенностями отличаются уробактерии?
5. В чем сущность процессов нитрификации? Назовите возбудителей процесса. В чем заключается химизм и каковы условия, способствующие процессам нитрификации в почве?
6. Что такое денитрификация? Как влияет этот процесс на плодородие почвы, на биосферу в целом?
7. Что такое имобилизация азота? Назовите условия, определяющие имобилизацию азота.
8. В чем сущность биологической азотфиксации?
9. Назовите представителей свободноживущих азотфиксаторов.
10. В чем заключается особенность ассоциативной азотфиксации? Назовите ассоциативных азотфиксирующих бактерий.
11. Назовите бактерий, вступающих в симбиоз с растениями сем.бобовых. Каковы характерные особенности клубеньковых бактерий?
12. Каковы условия формирования эффективного симбиоза? Как происходит образование клубеньков на корнях бобовых растений?
13. В чем состоит химизм фиксации молекулярного азота? Какова роль нитрогеназы в этом процессе?
14. В чем суть взаимосвязи азотфиксации и фотосинтеза?
15. Какие биопрепараты, используемые в практике сельского хозяйства, производят на основе азотфиксирующих бактерий?

#### **Раздел 2 «Сельскохозяйственная микробиология»**

#### **Тема 10. «Почвенная микробиология» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

##### **Вопросы для собеседования**

1. Почвенные микроорганизмы.
2. Методы определения их состава и активности.
3. Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии.
4. Микробные ценозы различных типов почв.

5. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.
6. Почвенная микробиология и экологизация сельского хозяйства.

**Тема 11. «Взаимодействие микроорганизмов и растений» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

**Вопросы для собеседования**

1. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения.
2. Симбиоз микроорганизмов и растений.
3. Микориза растений.
4. Эпифитная микрофлора.
5. Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая.
6. Развитие на растениях токсигенных грибов.

**Темы рефератов**

1. Микрофлора почв различных типов.
2. Взаимодействие микроорганизмов и растений.
3. Влияние технологических приемов на микробиологические процессы в почве.
4. Микробные земледобрительные препараты
5. Век антибиотиков
6. Взаимоотношения микробов
7. О больных растениях
8. Враги микробов
9. Биоповреждения как эколого–технологическая проблема
10. Микробы и грибы – источники биоповреждений
11. Биопрепараты для защиты и стимуляции роста растений.

**Тема 12. «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства»**

**Вопросы для собеседования ОПК-1.1; ОПК-1.3**

1. Регулирование микробных процессов в почве и при приготовлении органических удобрений с целью оптимизации почвенной среды и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.
2. Микробиологические средства защиты растений.
3. Микробиологические земледобрительные препараты
4. Закваски. Пробиотики.

**Темы рефератов**

1. Химическая технологии и биотехнология
2. Что такое биотехнология?
3. Энергия и биотехнология
4. Пищевые продукты, напитки и биотехнология.
5. Окружающая среда и биотехнология
6. Генетика и биотехнология
7. Химия и технология
8. Управление микробиологическими процессами в почве с целью оптимизации продуктивности сельскохозяйственных растений.
9. Основы ветеринарного контроля сельскохозяйственной продукции
10. Проблема хранения и переработки отходов.
11. Переработка отходов сельского хозяйства.
12. Микробиологические факторы, влияющие на производительность биотехнологического процесса

**Коллоквиум 3 «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства».**

1. Почва как среда обитания микроорганизмов.
2. Структура микробного комплекса почвы. Особенности микробных комплексов почв различных типов.
3. Влияние экологических факторов на развитие почвенных микроорганизмов.
4. Влияние агротехнических приемов (обработки почвы, мелиорации, удобрений и др.) на почвенные микроорганизмы.
5. Методы регулирования микробиологических процессов в почве с целью оптимизации продуктивности сельскохозяйственных растений.
6. Почвенные микроорганизмы и их роль в разложении ксенобиотиков (гербицидов, инсектицидов и др.).
7. Микробиологические процессы при приготовлении органических удобрений.

8. Взаимодействие микроорганизмов и растений (микроорганизмы ризосферы, ризопланы, филлосферы).
  9. Микробные земледобрительные препараты и их применение в сельском хозяйстве
  10. Микробные препараты для защиты растений от вредителей и болезней.
  11. Микробиология силосования и сенажирования кормов.
- Микробиологические процессы при тепловой и розной моче лубоволокнистых растений.

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ по дисциплине «Микробиология» ОПК-1.1; ОПК-1.3**  
**ВАРИАНТ 1**

- |                                                                |                                                    |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Для стерилизации питательных сред используется              | 1 <i>Penicillium crustosum</i>                     |
| 1 автоклавирование                                             | 2 <i>Sarcina flava</i>                             |
| 2 стерилизация сухим жаром                                     | 3 <i>Staphylococcus aureus</i>                     |
| 3 пастеризация                                                 | 4 <i>Brucella abortus</i>                          |
| 4 тиндализация                                                 | 11. Для фотолитотрофов источником энергии является |
| 2. Для просмотра препаратов живых микроорганизмов используется | 1 Солнечный свет                                   |
| 1 Метод раздавленной капли                                     | 2 Химическая энергия                               |
| 2 Метод фиксированных препаратов                               | 3 Физическая энергия                               |
| 3 Метод окрашенных препаратов                                  | 4 Кинетическая энергия                             |
| 4 Метод фиксированных окрашенных препаратов                    | 12. Автотрофы используют углерод                   |
| 3 Для выращивания грибов используют                            | 1 Неорганических соединений                        |
| 1 Среду Чапека                                                 | 2 Органических соединений                          |
| 2 МПБ                                                          | 3 Нуклеиновых кислот                               |
| 3 МПА                                                          | 4 Белков                                           |
| 4 Дифференциально-диагностические среды                        | 13. Хемосинтез является типом питания для          |
| 4. К шаровидным микробам относят                               | 1 Железобактерий                                   |
| 1 Стафилококки                                                 | 2 Цианобактерий                                    |
| 2 Бруцеллы                                                     | 3 Вирусов                                          |
| 3 Микобактерии                                                 | 4 Грибов                                           |
| 4 Сальмонеллы                                                  | 14 Экзоферменты локализуются                       |
| 5. ЦПМ выполняет функцию                                       | 1 Вне клетки                                       |
| 1 Осмотического барьера                                        | 2 В клетке                                         |
| 2 Запаса питательных веществ                                   | 3 В митохондриях                                   |
| 3 Сохранения формы клетки                                      | 4 В цитоплазме                                     |
| 4 Защиты от механических повреждений                           | 15. Пылевидные дрожжи используются для получения   |
| 6. Низшие грибы - это                                          | 1 Спирта                                           |
| 1 Хитридиомикеты                                               | 2 Вина                                             |
| 2 Базидиомикеты                                                | 3 Пива                                             |
| 3 Аскомицеты                                                   | 4 Глицерина                                        |
| 4 Дейтеромицеты                                                | 16. Дрожжи верхового брожения используются         |
| 7. Грибы не имеют                                              | 1 В виноделии                                      |
| 1 Хлорофилла                                                   | 2 В пивоварении                                    |
| 2 Гликогена                                                    | 3 В производстве кефира                            |
| 3 Хитина                                                       | 4 В производстве уксуса                            |
| 4 Жира                                                         | 17. Маслянокислые бациллы развиваются              |
| 8. К коккам относят                                            | 1 В анаэробных условиях                            |
| 1 <i>Sarcina flava</i>                                         | 2 В аэробных условиях                              |
| 2 <i>Vibrio cholera</i>                                        | 3 В селективных условиях                           |
| 3 <i>Spirillum sp</i>                                          | 4 В диагностических условиях                       |
| 4 <i>Clostridium sp</i>                                        | 18. Молочнокислые микробы сбраживают               |
| 9. К извитым микробам относят                                  | 1 Лактозу                                          |
| 1 <i>Vibrio cholera</i>                                        | 2 Крахмал                                          |
| 2 <i>Sarcina flava</i>                                         | 3 Клетчатку                                        |
| 3 <i>Bacillus mycoides</i>                                     | 4 Древесину                                        |
| 4 <i>Escherichia coli</i>                                      | 19. Барофилы – это микробы, существующие при       |
| 10. К дейтеромицетам относят                                   | 1 Высоком давлении                                 |

- 2 Высокой влажности
  - 3 Низком давлении
  - 4 Нормальном давлении
20. Явление термогенеза при заготовке сена связано

## 2 ВАРИАНТ

1. Стерилизация в автоклаве используется для
  - 1 Стерилизации питательных сред и материалов
  - 2 Обеззараживания молока
  - 3 Стерилизации посуды
  - 4 Стерилизации жидкостей
- 2 К жидким питательным средам относят
  - 1 Водопроводная вода
  - 2 Глицерин
  - 3 Эфир
  - 4 Спирт
3. Актиномицеты относят к
  - 1 Прокариотам
  - 2 Эукариотам
  - 3 Неклеточным формам
  - 4 Вирусам
4. Споры микробов погибают при
  - 1 Фламбировании
  - 2 Нагревании до 60 С
  - 3 Пастеризации
  - 4 Нагревании до 90 С
5. К палочковидным микробам относят
  - 1 Шигеллы
  - 2 Стрептококки
  - 3 Сарцины
  - 4 Фимбрии
6. К извитым микробам относят
  - 1 Спириллы
  - 2 Эшерихии
  - 3 Сальмонеллы
  - 4 Стафилококки
7. В состав клеточной стенки входит
  - 1 Пептидогликан
  - 2 Хитин
  - 3 Нуклеиновые кислоты
  - 4 Липиды
- 8 К высшим грибам относят
  - 1 Базидиомицеты
  - 2 Оомицеты
  - 3 Хитридиомицеты
  - 4 Гифохитридиомицеты
9. К бациллам относят
  - 1 Клостридий
  - 2 Сальмонелл
  - 3 Стафилококков
  - 4 Сарцин
10. Активный транспорт идет
  - 1 С затратами АТФ
  - 2 Без затрат АТФ
  - 3 С использованием липидов
  - 4 без использования липидов
11. У *Aspergillus flavus* колонии

- 1 С переувлажнением растительной массы
- 2 С видовым составом растений
- 3 С видовым составом микробов
- 4 С высушиванием растительной массы

- 1 Желтого цвета
  - 2 Черного цвета
  - 3 Зеленого цвета
  - 4 Синего цвета
12. Для хемоорганотрофов источником энергии является
- 1 Энергия химических связей
  - 2 Солнечный свет
  - 3 Электрический свет
  - 4 Физическая энергия
13. Для фотолитотрофов источником углерода являются
- 1 Неорганические соединения
  - 2 Органические соединения
  - 3 Липиды
  - 4 Углеводы
14. Возбудитель спиртового брожения относится к роду
- 1 *Saccharomyces*
  - 2 *Actinomyces*
  - 3 *Clostridium*
  - 4 *Aspergillus*
15. Дрожжи по отношению к кислороду
- 1 Факультативные анаэробы
  - 2 Аэробы
  - 3 Облигатные анаэробы
  - 4 Анаэробы
16. Дрожжи верхового брожения
- 1 *Saccharomyces cerevisia*
  - 2 *Saccharomyces vini*
  - 3 *Clostridium tetani*
  - 4 *Streptococcus lactis*
17. *Clostridium felsineum* сбраживает
- 1 Пектиновые вещества
  - 2 Липиды
  - 3 Нуклеиновые кислоты
  - 4 Белки
18. Разложение пектиновых веществ применяется
- 1 При мочке лубоволокнистых растений
  - 2 При силосовании
  - 3 При сенажировании
  - 4 При изготовлении сыров
19. Аммонификация – это
- 1 Минерализация белков
  - 2 Восстановление нитратов
  - 3 Окисление нитратов
  - 4 Окисление углеводов
20. Различают плазмиды
- 1 Конъюгативные
  - 2 Фенотипические
  - 3 Генотипические
  - 4 Морфологические

**Вопросы к зачету по дисциплине «Микробиология» ОПК-1.1; ОПК-1.3**

1. Предмет микробиологии. Роль микробов в природе и народном хозяйстве.
2. Отличия прокариот и эукариот.
3. Классификация микробов. Бинарная номенклатура. Вид, культура, клон, штамм.
4. Формы микробов.
5. Характеристика грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.
6. Структура микробной клетки.
7. Споры и процесс споробразования у бацилл.
8. Актиномицеты.
9. Грибы (систематика, строение, размножение).
10. Характеристика отдельных классов грибов: зигомицеты, аскомицеты, дейтеромицеты.
11. Вирусы (строение, классификация).
12. Биологические особенности вирусов.
13. Репродукция вирусов на примере бактериофага.
14. Генетика микроорганизмов (модификации, рекомбинации).
15. Мутации (виды, значение для микроорганизмов).
16. Трансформация и трансдукция как виды генетической рекомбинации у прокариот.
17. Конъюгация как вид генетической рекомбинации у прокариот. Плазмиды.
18. Практическое использование генной инженерии в сельском хозяйстве.
19. Влияние влажности и температуры на микроорганизмы.
20. Влияние кислотности среды, давления, кислорода на микробную клетку.
21. Влияние химических факторов на микробную клетку.
22. Методы стерилизации.
23. Типы взаимоотношения микробов (метаболизм, симбиоз, антагонизм).
24. Питательные среды, используемые для культивирования микроорганизмов.
25. Ферменты микроорганизмов.
26. Типы питания микробов.
27. Размножение микробов: бинарное деление почкование.
28. Фазы роста микробной культуры (Закон Моно).
29. Спиртовое брожение (химизм процесса, характеристика возбудителей, использование в народном хозяйстве).
30. Молочнокислое брожение (химизм процесса, характеристика возбудителей, использование в народном хозяйстве).
31. Окисление жиров.
32. Маслянокислое брожение (химизм процесса, характеристика возбудителей, использование в народном хозяйстве).
33. Разложение пектиновых веществ.
34. Анаэробное разложение целлюлозы.
35. Разложение лигнина.
36. Круговорот азота.
37. Аммонификация белков.
38. Разложение нуклеиновых кислот, мочевины, хитина.
39. Нитрификация (фазы, характеристика нитрифицирующих бактерий).
40. Денитрификация, ее значение.
41. Иммобилизация азота.
42. Симбиотическая азотфиксация у бобовых растений (факторы эффективности симбиоза).
43. Процесс образования клубеньков на корнях бобовых растений.
44. Химизм процесса азотфиксации.
45. Характеристика клубеньковых бактерий.
46. Свободноживущие азотфиксаторы: псевдомонады, азоспириллы, цианобактерии.
47. Свободноживущие азотфиксаторы: азотобактер, бактерии рода *Beijerinckia*.
48. Свободноживущие азотфиксаторы: род *Glosterium*.
49. Симбиотическая азотфиксация у небобовых растений.
50. Роль микробов в процессе почвообразования и разрушения минералов.
51. Роль водорослей, грибов, актиномицетов, бацилл, бактерий, вирусов в почвенном ценозе.
52. Факторы среды, влияющие на развитие микробного ценоза почвы (температура, влажность).
53. Влияние воздушного режима, кислотности почвы на почвенную микрофлору.

54. Влияние биологических факторов и механического состава почвы на почвенную микрофлору.
55. Методы определения состава и активности почвенной микрофлоры.
56. Показатели биологической активности почвы.
57. Микрофлора мерзлостных и кислых сиалитных почв.
58. Микрофлора черноземов и каштановых почв.
59. Микрофлора сероземов, песчаных, каменистых глинистых почв.
60. Влияние севооборотов на почвенную микрофлору.
61. Влияние вспашки на почвенную микрофлору.
62. Влияние мелиорации на почвенную микрофлору.
63. Влияние минеральных и органических удобрений на почвенную микрофлору.
64. Биологический азот в земледелии.
65. Разложение растительных остатков при гумусообразовании.
66. Экологическая концепция формирования гумуса (по Р.Мюллеру).
67. Биохимическая концепция гумусообразования (по М. Конюховой.)
68. Микробиологическая концепция образования гумуса (по С.Костычеву).
69. Трансформация в почве соединений азота.
70. Трансформация в почве соединений калия.
71. Трансформация в почве соединений фосфора.
72. Влияние на микроорганизмы пестицидов и их трансформация.
73. Микробные процессы при подготовке органических удобрений.
74. Микробы ризопланы, ризосферы и филлосферы и их влияние на растение.
75. Эпифитные микробы и хранение урожая.
76. Развитие на растениях токсигенных грибов.
77. Почвоудобрительные препараты: нитрагин, ризоторфин.
78. Почвоудобрительный препарат фосфобактерин.
79. Почвоудобрительный препарат азотобактерин.
80. Микоризация растений.
81. Использование микробных препаратов для борьбы с вредными насекомыми.
82. Биостимуляторы микробного происхождения.
83. Микробиология сена, сенажа.
84. Динамика процесса силосования.
85. Холодный и горячий способ силосования.
86. Силосуемость растений, сахарный минимум. Оценка качества силоса.
87. Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных (кормовой белок, витамины, антибиотики).

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка    | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| зачтено   | теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Умения и навыки применяются студентом для решения практических задач с незначительными ошибками, исправляемыми студентом самостоятельно. |
| незачтено | теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, из предусмотренных программой обучения учебных заданий либо выполнено менее 60%, либо содержит грубые ошибки, приводящие к неверному решению; Умения и навыки студент не способен применить для решения практических задач.                   |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Фарниев, А. Т. Почвенная микробиология / А. Т. Фарниев, А. Х. Козырев, А. А. Сабанова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-507-44484-7. —

Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/260831>

2. Карпова, А. Ю. Общая и почвенная микробиология : учебное пособие / А. Ю. Карпова. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158587>
3. Корягин, Ю. В. Почвенная микробиология: лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 205 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142067>

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Гусев М.В. Микробиология/ М.В. Гусев, Л.А. Минеева.- Изд-во МГУ, 2009.-267с.
2. Емцев В.Т. Микробиология./ В.Т Емцев, Е.Н. Мишустин. - Дрофа, 2015.- 374с.
3. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии/ Е.З.Теппер, В.К.Шильникова, Дрофа, 2014.-235с.
4. Звягинцев Д.Г. Биология почв/ Д.Г Звягинцев., И.П. Бабьева., Г.М. Зенова Изд-во МГУ, 2011.-445 с.
5. Современная микробиология. Прокариоты. /под ред. Ленглера И., Дривса Г., Шлегеля Г. М. Мир, 2005, т. 1,2 -1120 с.

## **7.3. Методические указания и материалы по видам занятий**

### **7.3.1. Методические материалы к лабораторным занятиям**

1. Рабочая тетрадь по микробиологии /под.ред.А.А.Ваньковой - М.:ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2007.- 52 с.
2. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии, Дрофа, 2004.-235с.
3. Методическое руководство к лабораторно-практическим занятиям по микробиологии.- М.: Изд-во МСХА, 1999.-98 с.

### **7.3.2. Методические материалы к контрольным работам**

1. Тестовые задания по дисциплине «Микробиология»-М.:Изд-во МСХА, 2002.- 30 с.
2. Рабочая тетрадь по микробиологии /под.ред.А.А.Ваньковой - М.:ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2007.- 52 с.
3. Словарь терминов, используемых в микробиологии/под. ред.В.К.Шильниковой.- М.:Изд-во МСХА, 2001.- 32 с.

## **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. University of Michigan. Microbiology Web (online) - <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>
2. Википедия (электронный ресурс) - <http://ru.wikipedia.org>
3. <http://microbiologi.bio.uottawa.ca/>

## 8. Программное обеспечение

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование программы | Тип программы                    | Автор     | Год разработки                             |
|-------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------------|
| 1     | Все разделы                             | Microsoft PowerPoint   | Программа Подготовки презентаций | Microsoft | 2006<br>(версия Microsoft PowerPoint 2007) |
| 2     | Все разделы                             | Microsoft Word         | Текстовый редактор               | Microsoft | 2006<br>(версия Microsoft PowerPoint 2007) |

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)                                               | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 122н).   | Учебные столы (18 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет.          |
| Аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 112н). | Учебные столы (8 шт.); стулья (20 шт.); доска учебная; переносное мультимедийное оборудование                                                                                                  |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).                                                                                           | Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС. |

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:
  - а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
  - б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.
2. После посещения лекции:
  - а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
  - б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
  - в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
  - г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

#### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

### **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и зачету;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.

**Программу разработала: Спасская Т.А., к.б.н., доцент**