



Составитель: Ханипова В.А., к. б. н., доцент

«18» декабря 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Программа обсуждена на заседании кафедры  
протокол № 7 от 16 марта 2022г.

И.о.Зав. кафедрой Ковальчук Н.М., д-р. вет. наук, профессор  
16 марта 2022г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией Института агроэкологических технологий протокол № 7 «17» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии  
Иванова Т.С., канд. техн. наук, доцент

«17» марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки  
35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Еськова Е.Н., к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 17 » 03 2022 г.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>АННОТАЦИЯ</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> ..... | <b>5</b>  |
| <b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>7</b>  |
| 4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7         |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 8         |
| 4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....  | 10        |
| 4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....   | 11        |
| 4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....   | 13        |
| 4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....  | 13        |
| 4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i> .....   | 17        |
| <i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i> .....   | 17        |
| <b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>18</b> |
| 6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8).....   | 18        |
| 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....   | 18        |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....   | 18        |
| <b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....   | <b>22</b> |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>23</b> |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>23</b> |
| 9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....   | 23        |
| 9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....  | 23        |
| <i>Изменения</i> .....   | 25        |

## **Аннотация**

«Микробиология» относится к обязательной части Блока 1 (дисциплины (модули)) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 – агрохимия и агропочвоведение. Дисциплина реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы у студентов 4 курса в седьмом семестре.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1, ОПК- 5 выпускника.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет три зачетные единицы - 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (12 часов, в том числе 8 часов в интерактивной форме), лабораторные (36 часов, в том числе 8 часов в интерактивной форме) занятия, 60 часов самостоятельной работы студента.

### **Используемые сокращения:**

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ПЗ – практические занятия

СРС – самостоятельная работа студентов

ПС – профессиональный стандарт

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Микробиология» включена в ОПОП, в обязательную часть Блок 1 (дисциплины (модули)).

Реализация в дисциплине «Микробиология» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО, Учебного плана и Профессионального стандарта «Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ № 454 от 9 июля 2018 г. по направлению (профилю подготовки) 35.03.03 – агроэкология должна формировать 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- 5 – Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: общей биологии, органической химии, почвоведения, физиологии растений, биохимии.

Особенностью дисциплины является изучение микробиологических процессов, лежащих в основе почвообразования, а также влияния технологических приемов на микробиологические процессы почвы, детоксикации ксенобиотиков микроорганизмами, эпифитных микроорганизмов растений; основ производства и применения земледобрильных препаратов и биопрепаратов для защиты и стимуляции роста растений, ферментов, витаминов, антибиотиков.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Целью дисциплины** «Микробиология» является формирование знаний о многообразии микробного мира, его глобальной роли в жизни планеты, практической деятельности человека; умений и навыков по общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии, понимание роли почвенных микроорганизмов в процессах почвообразования и сохранения почвенного плодородия при агрогенном воздействии, подготовке и хранении кормов, биотехнологиии продуктов микробного синтеза.

**Задачи дисциплины:** изучение основ общей микробиологии; в области почвенной микробиологии - изучение почвенных микробных комплексов как факторов почвенного плодородия, овладение методами определения почвенных микроорганизмов, в области сельскохозяйственной микробиологии - изучение эпифитных микроорганизмов поверхности растений, микробиологических продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- морфологию микроорганизмов,
- систематику микроорганизмов,
- физиологию и экологию микроорганизмов,
- роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве.

**Уметь:**

- определять группы микроорганизмов, применять знания о микроорганизмах при биоиндикации, заготовке и консервировании сельскохозяйственной продукции, использовать в агрономической практике знания об участии микроорганизмов в круговороте биогенных элементов

**Владеть:**

- методами идентификации групп микроорганизмов, биологической активности почв, микробиологическими методами оценки качества кормов и бактериальных препаратов

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

| <b>Код и наименование компетенции</b>  | <b>Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)</b>   | <b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>   |
|--|--|--|
| ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; | ИД Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии | ЗНАТЬ: морфологию и физиологию микроорганизмов; влияние среды на их развитие, роль микроорганизмов в круговороте биогенных веществ; значение и использование в народном хозяйстве; генетику микроорганизмов.<br>УМЕТЬ: выделять микроорганизмы из окружающей среды; культивировать микроорганизмы; идентифицировать микроорганизмы.<br>ВЛАДЕТЬ: методами идентификации групп микроорганизмов |
| ОПК-5 – Готов к участию в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности  | ИД-1Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений  | ЗНАТЬ: морфологию и физиологию микроорганизмов; влияние среды на их развитие, роль микроорганизмов в круговороте биогенных веществ; значение и использование в народном хозяйстве; генетику микроорганизмов.<br>УМЕТЬ: выделять микроорганизмы из окружающей среды; культивировать микроорганизмы; идентифицировать микроорганизмы.<br>ВЛАДЕТЬ: методами идентификации групп микроорганизмов |

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                     | Трудоемкость |            |                        |
|--|--------------|------------|------------------------|
|  | зач.<br>ед.  | час.       | по<br>семестрам        |
|  |              |            | № 7                    |
| <b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>108</b>             |
| <b>Контактная работа</b>                               |              | <b>48</b>  | <b>48</b>              |
| Лекции (Л)   |              | 12         | 12                     |
| В том числе в интерактивной форме                      |              | 8          | 8                      |
| Лабораторные работы (ЛР)                               |              | 36         | 36                     |
| В том числе в интерактивной форме                      |              | 8          | 8                      |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>                    |              | <b>60</b>  | <b>60</b>              |
| в том числе:   |              |            |                        |
| самостоятельное изучение тем и разделов                |              | 60         | 60                     |
| <b>Вид контроля:</b>                                   |              |            | <b>Зачет с оценкой</b> |

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование<br>модулей и модульных<br>единиц дисциплины   | Всего часов<br>на модуль | Контактная<br>работа |           | Внеаудитор<br>ная работа<br>(СРС) |
|--|--------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|
|  |                          | Л                    | Лаб       |                                   |
| <b>Модуль 1 Морфология<br/>микроорганизмов</b>   | <b>20</b>                | <b>2</b>             | <b>8</b>  | <b>10</b>                         |
| Модульная единица 1 Введение,<br>предмет микробиологии, ее место в<br>системе фундаментальных наук         | 6                        | 2                    | -         | 4                                 |
| Модульная единица 2 Морфология и<br>систематика микроорганизмов  | 14                       | -                    | 8         | 6                                 |
| <b>Модуль 2 Физиология<br/>микроорганизмов</b>   | <b>22</b>                | <b>2</b>             | <b>10</b> | <b>10</b>                         |
| Модульная единица 1. Физиология<br>микроорганизмов: метаболизм, типы и<br>способы питания микроорганизмов. | 12                       | -                    | 6         | 6                                 |
| Модульная единица 2. Способы<br>получения энергии микроорганизмами   | 10                       | 2                    | 4         | 4                                 |
| <b>Модуль 3 Экология<br/>микроорганизмов</b>   | <b>26</b>                | <b>4</b>             | <b>10</b> | <b>12</b>                         |
| Модульная единица 1 Влияние<br>факторов внешней среды на развитие<br>микроорганизмов.                      | 12                       | 2                    | 4         | 6                                 |

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины   | Всего часов на модуль | Контактная работа |           | Внеаудиторная работа (СРС) |
|--|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------------|
|  |                       | Л                 | Лаб       |                            |
| Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы) | 14                    | 2                 | 6         | 6                          |
| <b>Модуль 4 Почвенная микробиология</b>  | <b>40</b>             | <b>4</b>          | <b>8</b>  | <b>28</b>                  |
| Модульная единица 1. Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов                                     | 16                    | -                 | 6         | 10                         |
| Модульная единица 2. Влияние агротехнических мероприятий на протекание микробиологических процессов                    | 12                    | 2                 | -         | 10                         |
| Модульная единица 3. Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.                                     | 12                    | 2                 | 2         | 8                          |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b>            | <b>12</b>         | <b>36</b> | <b>60</b>                  |

#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

##### *Модуль 1. Морфология микроорганизмов*

**Модульная единица 1.** Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук. Объекты и история микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии.

**Модульная единица 2.** Морфология и систематика микроорганизмов. Основные группы микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Особенности строения клеток эукариот. Морфология и структура акариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов. Общие сведения о систематике номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.

##### *Модуль 2. Физиология микроорганизмов*

**Модульная единица 1.** Метаболизм микроорганизмов. Способы питания, поступление питательных веществ в клетку. Ферменты в жизнедеятельности микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания. Метаболические процессы: энергетический и конструктивный обмен (катаболизм и анаболизм).

**Модульная единица 2.** Получение и запасание энергии в клетке. Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания. Химизм и энергетика брожения, дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов. Приготовление питательных сред для микроорганизмов и методы стерилизации.



### **Модуль 3. Экология микроорганизмов**

**Модульная единица 1.** Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов. Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Отношение микроорганизмов к кислороду.

**Модульная единица 2.** Участие микроорганизмов в круговороте азота. Процессы минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации. Регуляция денитрификации и иммобилизации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимиляторной денитрификацией в почве. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы.

### **Модуль 4. Почвенная микробиология.**

**Модульная единица 1.** Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии. Понятие о микробных комплексах почвы. Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов. Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса.

**Модульная единица 2.** Экологические особенности развития микробных сообществ. Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования.

**Модульная единица 3.** Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями растений. Использование продуктов микробного синтеза. Применение микробов-антагонистов и антибиотиков для защиты растений. Использование микробных биопрепаратов для борьбы с насекомыми и вредителями сельскохозяйственных культур. Стимуляция роста растений биологически активными веществами. Синтез кормового белка и аминокислот, синтез витаминов и ферментов микроорганизмами. Биоконверсия. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Значение пробиотиков в сельском хозяйстве. Микоризация растений. Роль эпифитной микрофлоры при хранении зерна, семян, плодов и овощей. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений. Микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ, антибиотиков для защиты растений.

## Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и тема лекции   | Вид контрольного мероприятия                  | Кол-во часов |
|-------|---|---|---|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 1. Морфология микроорганизмов</b>   |   |   | <b>2</b>     |
|       | <b>Модульная единица 1.</b> Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук.                         | Лекция № 1. (предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук, систематика микроорганизмов)                           | <b>Зачет с оценкой</b>                        | 2            |
|       | <b>Модульная единица 2.</b> Морфология микроорганизмов.   | Лекция № 2. (морфология микроорганизмов - прокариот)  | текущий контроль,<br><b>Зачет с оценкой</b>   | -            |
|       |   | Лекция № 3. (морфология микроорганизмов – эукариот на примере плесневых и дрожжевых грибов)   | текущий контроль,<br><b>Зачет с оценкой</b>   | -            |
| 2.    | <b>Модуль 2. Физиология микроорганизмов</b>   |   |   | <b>2</b>     |
|       | <b>Модульная единица 1.</b> Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.                   | Лекция № 4. (обмен веществ микроорганизмов, типы и способы питания)   | текущий контроль,<br><b>Зачет с оценкой</b>   | -            |
|       | <b>Модульная единица 2.</b> Способы получения энергии микроорганизмами.   | Лекция № 5 (способы получения энергии микроорганизмами)   | текущий контроль,<br><b>Зачет с оценкой</b>   | 2            |
| 3     | <b>Модуль 3. Экология микроорганизмов</b>   |   |   | <b>4</b>     |
|       | <b>Модульная единица 1.</b> Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.                                       | Лекция № 6 Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов   | текущий контроль,<br>Дифференцированный зачет | 2            |
|       | <b>Модульная единица 2.</b> Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы) | Лекция № 7 Превращение микроорганизмами азотсодержащих соединений. Круговорот фосфора, серы, железа и участие микроорганизмов в них | текущий контроль,<br><b>Зачет с оценкой</b>   | 2            |
| 4     | <b>Модуль 4. Почвенная микробиология</b>  |   |   | <b>4</b>     |
|       | <b>Модульная единица</b>  | Лекция № 8. Почвенные   | текущий                                       | -            |

| № п/п        | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и тема лекции   | Вид контрольного мероприятия                | Кол-во часов |
|--------------|--|---|---|--------------|
|              | 1. Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов   | микробиоценозы.<br>Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов.  | контроль,<br><b>Зачет с оценкой</b>         | -            |
|              |  | Лекция № 9. Трофические взаимодействия почвенных микроорганизмов. Эпифитная микрофлора.   | текущий контроль,<br><b>Зачет с оценкой</b> |              |
|              | <b>Модульная единица 2.</b> Влияние агротехнических мероприятий на протекание микробиологических процессов | Лекция № 10. Воздействие агротехнических мероприятий на микробиологические процессы.<br>Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса                                | текущий контроль,<br><b>Зачет с оценкой</b> | 2            |
|              | <b>Модульная единица 3.</b> Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.                  | Лекция № 11. Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве.<br>Биоконверсия.<br>Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса | текущий контроль,<br><b>Зачет с оценкой</b> | 2            |
| <b>Итого</b> |  |   |   | 12           |

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                    | № и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий                                | Вид контрольного мероприятия             | Кол-во часов |
|-------|--|--|--|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 1. Морфология микроорганизмов</b>                |  |  | <b>8</b>     |
|       | <b>Модульная единица 2.</b><br>Морфология микроорганизмов. | Занятие № 1. Техника безопасности в лаборатории микробиологии, техника микроскопирования.            | текущий контроль, <b>Зачет с оценкой</b> | 2            |
|       |  | Занятие № 2. Техника приготовления фиксированного препарата; морфология микроорганизмов - прокариот. | текущий контроль, <b>Зачет с оценкой</b> | 2            |
|       |  | Занятие № 3. Морфология микроорганизмов – эукариот.  | текущий контроль, <b>Зачет с оценкой</b> | 2            |
|       |  | Занятие № 4.<br>Дифференцированные методы  | текущий контроль, <b>Зачет</b>           | 2            |

| № п/п    | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий   | Вид контрольного мероприятия             | Кол-во часов |
|----------|---|---|--|--------------|
|          |   | окраски микроорганизмов. Окраска клеточной стенки по Граму. Окраска спор, запасных питательных веществ  | <b>с оценкой</b>                         |              |
| <b>2</b> | <b>Модуль 2. Физиология микроорганизмов.</b>  |   |  | <b>10</b>    |
|          | <b>Модульная единица 1.</b><br>Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.                  | Занятие № 5. Питательные среды и методы стерилизации. Классификация.  | текущий контроль, <b>Зачет с оценкой</b> | 2            |
|          |   | Занятие № 6, 7. Культивирование микроорганизмов Методы выделения микроорганизмов из различных сред обитания. Отбор проб из почвы, воды, воздуха Качественный и количественный учет.   | текущий контроль, <b>Зачет с оценкой</b> | 4            |
|          | <b>Модульная единица 2.</b><br>Способы получения энергии микроорганизмами.  | Занятие № 8, 9 Превращение микроорганизмами безазотистых веществ. Постановка брожений: спиртового, молочнокислого, маслянокислого брожения клетчатки. Характеристика возбудителей процессов, начальных и конечных продуктов | текущий контроль, <b>Зачет с оценкой</b> | 4            |
| <b>3</b> | <b>Модуль 3. Экология микроорганизмов</b>   |   |  | <b>10</b>    |
|          | <b>Модульная единица 2</b><br>Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы) | Занятие № 10, 11, 12 Участие микроорганизмов в круговороте азота. Постановка процессов азотфиксации, аммонификации, денитрификации. Характеристика возбудителей процессов, начальных и конечных продуктов.                  | текущий контроль, <b>Зачет с оценкой</b> | 4            |
|          |   | Занятие №13,14,15<br>Микробиологический метод оценки доступности фосфора растениям  | текущий контроль, <b>Зачет с оценкой</b> | 6            |
| <b>4</b> | <b>Модуль 4. Почвенная микробиология</b>  |   |  | <b>8</b>     |
|          | <b>Модульная единица 1.</b><br>Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов                                    | Занятие № 16,17,18<br>Эпифитная микрофлора. Микробиологический анализ качества зерна и силоса. Почвенные микробиоценозы. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов.  | текущий контроль, <b>Зачет с оценкой</b> | 6            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий                     | Вид контрольного мероприятия             | Кол-во часов |
|-------|--|---|--|--------------|
|       | <b>Модульная единица 3.</b><br>Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве. | Занятие № 19. Трофические взаимодействия почвенных микроорганизмов. Эпифитная микрофлора. | текущий контроль, <b>Зачет с оценкой</b> | 2            |
|       | <b>Итого</b>   |   |  | <b>36</b>    |

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с научной и учебной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Указываются все конкретные виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и объём, порядок выполнения, а также используемые формы контроля СРС, даётся учебно-методическое обеспечение (возможно в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям и тестированию;
- подготовка к олимпиадам, студенческим конференциям;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерных классах и в домашних условиях.

#### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| № п/п                                       | № модуля и модульной единицы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|---|---|---|--------------|
| <b>Модуль 1. Морфология микроорганизмов</b> |   |   | <b>10</b>    |
|   | <b>Модульная единица 1.</b><br>Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук | 1. Роль отечественных ученых в становлении науки  | 4            |
|   | <b>Модульная единица 2.</b><br>Морфология микроорганизмов.  | 2. Микроорганизмы неклеточной организации. Вирусы. Бактериофаги. Роль в природе, сельском хозяйстве, медицине.    | 6            |
| <b>Модуль 2. Физиология микроорганизмов</b> |   |   | <b>10</b>    |
|   | <b>Модульная единица 1.</b><br>Физиология   | 3. Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм,  | 6            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний   | Кол-во часов |
|-------|---|---|--------------|
|       | микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.  | комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм. Практическое использование этих явлений в народном хозяйстве.  |              |
|       | <b>Модульная единица 2.</b><br>Способы получения энергии микроорганизмами   | 4. Ферменты микроорганизмов, их биологическая роль, механизм действия, химическая природа, классификация. Области применения ферментов микробного происхождения в народном хозяйстве.   | 4            |
|       | <b>Модуль 3. Экология микроорганизмов</b>   |   | <b>12</b>    |
|       | <b>Модульная единица 1.</b><br>Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.                                    | 5. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов. Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Отношение микроорганизмов к кислороду.   | 6            |
|       | <b>Модульная единица 2.</b> Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы) | 7. Участие микроорганизмов в круговороте углерода и азота, фосфора, серы и железа.<br>8. Регуляция денитрификации и иммобилизации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимилиаторной денитрификацией в почве. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе.  | 6            |
|       | <b>Модуль 4. Почвенная микробиология</b>  |   | <b>28</b>    |
|       | <b>Модульная единица 1.</b><br>Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов                                  | 10. Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии. Понятие о микробных комплексах почвы. Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов.<br>11. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов. | 10           |
|       | <b>Модульная единица 2.</b><br>Влияние агротехнических мероприятий на протекание микробиологических процессов                 | 12. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования.  | 10           |
|       | <b>Модульная единица 3.</b><br>Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.                                  | 13. Генетика микроорганизмов. Наследуемые и ненаследуемые формы изменчивости у микроорганизмов. Селекция микроорганизмов. Возможные области применения генной инженерии. Основы консервирования сырья и продуктов на принципах биолиза, абиоза,   | 8            |

| № п/п        | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|--------------|------------------------------|---|--------------|
|              |                              | анабиоза, ценоанабиоза.<br>14. Антибиотики и их продуценты. Использование антибиотиков в сельском хозяйстве.      |              |
| <b>Итого</b> |                              |   | <b>60</b>    |

Изучение микробиологии базируется на лично-ориентированных технологиях обучения и на модульном принципе изучения курса. Преподавание отдельных модулей осуществляется с использованием инновационных методов обучения. Занятия в интерактивной форме составляют 16 часов.

| Название раздела дисциплины или отдельных тем   | Вид занятия | Используемые образовательные технологии  | Часы |
|---|-------------|--|------|
| <b>Модуль 1 Морфология микроорганизмов</b>  |             |  |      |
| <b>Модульная единица 1</b> Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук         | Л           | Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц | 1    |
|   | ЛЗ          | Обучение в сотрудничестве.   | 2    |
| <b>Модуль 2 Физиология микроорганизмов</b>  |             |  |      |
| <b>Модульная единица 1.</b> Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов. | Л           | Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц | 1    |
|   | ЛЗ          | Обучение в сотрудничестве.   | 1    |
| <b>Модульная единица 2.</b> Способы получения энергии микроорганизмами                                      | Л           | Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц | 1    |
|   | ЛЗ          | Обучение в сотрудничестве.   | 1    |
| <b>Модуль 3 Экология микроорганизмов</b>  |             |  |      |

|   |    |  |           |
|---|----|--|-----------|
| <b>Модульная единица 1</b> Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.  | Л  | Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц | 1         |
|   | ЛЗ | Обучение в сотрудничестве.   | 1         |
| <b>Модульная единица 2.</b> Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы) | Л  | Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц | 1         |
|   | ЛЗ | Обучение в сотрудничестве.   | 1         |
| <b>Модуль 4 Почвенная микробиология</b>   |    |  |           |
| <b>Модульная единица 1.</b> Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов                                     | Л  | Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц | 1         |
|   | ЛЗ | Обучение в сотрудничестве.   | 1         |
| <b>Модульная единица 2.</b> Влияние агротехнических мероприятий на протекание микробиологических процессов                    | Л  | Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц | 1         |
|   | ЛЗ | Обучение в сотрудничестве.   | 1         |
| <b>Модульная единица 3.</b> Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.                                     | Л  | Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц | 1         |
|   | ЛЗ | Обучение в сотрудничестве.   | 1         |
| <b>Итого</b>  |    |  | <b>16</b> |



#### 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 7

| № п/п  | Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы | Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком) |
|--|---|---|
| курсовые проекты учебным планом не предусмотрены |   |   |

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных занятий с экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлена в таблице 7.

Таблица 7

| Компетенции  | Лекции          | ЛПЗ  | СРС  | Вид контроля                           |
|--|-----------------|------|------|--|
| ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных коммуникационных технологий | 1, 5,6,7, 10,11 | 1-9  | 1-14 | тестирование, Дифференцированный зачет |
| ОПК- 5 – готов к участию в проведении экспериментальных исследований в   | 1, 5,6,7, 10,11 | 1-19 | 1-14 | тестирование, Дифференцированный зачет |

| Компетенции                          | Лекции | ЛПЗ | СРС | Вид контроля |
|--------------------------------------|--------|-----|-----|--------------|
| профессиональ<br>ной<br>деятельности |        |     |     |              |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 8)

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края <http://mpr.krskstate.ru/>
2. Министерство сельских хозяйств Красноярского края <http://krasagro.ru/>
3. Служба по ветеринарному надзору Красноярского края <http://vetnadzor24.ru/>
4. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБУ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
5. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролонгацией)
6. ЭБС «Лань» (e.lanbook.com) (Ветеринария и сельское хозяйство) Договор № 213/1-18 с ООО «Издательство Лань» (от 03.12.2018 г.) на использование
7. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
8. Библиотека Красноярского ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
9. Справочная правовая система «Консультант+»
10. Справочная правовая система «Гарант»
11. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС

### 6.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Word 2007 / 2010
2. Microsoft Excel 2007 / 2010
3. Microsoft PowerPoint 2007 / 2010
4. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования)

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Направление подготовки (специальность) 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

Дисциплина «Микробиология»

| Вид занятий                       | Наименование  | Авторы   | Издательство  | Год издания | Вид издания |         | Место хранения |      | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|-----------------------------------|---|--|---|-------------|-------------|---------|----------------|------|-----------------------------|------------------------|
|                                   |   |  |   |             | Печ.        | Электр. | Библ.          | Каф. |                             |                        |
| Основная литература               |   |  |   |             |             |         |                |      |                             |                        |
| лекции, лабораторные занятия, СРС | ЭУМК «Почвенная микробиология», на платформе LMS Moodle                     | Боер И.В.  | <a href="http://e.kgau.ru">e.kgau.ru</a>                  | 2019        |             | +       |                |      |                             |                        |
| лекции, лабораторные занятия, СРС | Основы экологии микроорганизмов   | Коростелёва Л. А.<br>Кощев А. Г.                       | «Лань»  | 2013        |             | +       |                |      |                             | ЭБС Лань               |
| лекции, лабораторные занятия, СРС | Микология: грибы и грибоподобные организмы                                  | Переведенцева Л.Г.                                     | "Лань"  | 2012        |             | +       |                |      |                             | ЭБС Лань               |
| лекции, лабораторные занятия, СРС | Микробиология   | Госманов Р. Г.,<br>Ибрагимова А. И.,<br>Галиуллин А.К. | "Лань"  | 2013        | +           |         | +              |      |                             | 32                     |
| лекции, лабораторные занятия, СРС | Метаболиты аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов и их роль в почвах | Наплекова Н.Н.   | НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет) | 2010        |             | +       |                |      |                             | ЭБС Лань               |

|   |  |  |  |      |   |   |   |   |   |             |
|---|--|--|--|------|---|---|---|---|---|-------------|
| лекции,<br>лабораторные<br>занятия, СРС | Микробиология.<br>Лабораторный<br>практикум  | Боер И.В.  | КрасГАУ  | 2017 | + |   |   | + | 8 |             |
| лекции,<br>лабораторные<br>занятия, СРС | Микробиологическая<br>оценка доступности<br>фосфора растениям<br>Методические<br>указания                        | Полонская Д.Е.,<br>Боер И.В.                     | Изд-во<br>КрасГАУ,   | 2008 | + |   |   | + | 8 | 50          |
| Дополнительная литература               |  |  |  |      |   |   |   |   |   |             |
| лекции,<br>лабораторные<br>занятия, СРС | Состояние почв<br>Красноярской<br>лесостепи при<br>агрогенном<br>воздействии<br>(микробиологическ<br>ие аспекты) | Боер И.В.,<br>Полонская Д.Е.                     | Красноярск,<br>Изд-во<br>КрасГАУ,  | 2006 | + |   |   | + | 8 |             |
| лекции,<br>лабораторные<br>занятия, СРС | Микробиология  | Шильникова В.К.,<br>Ванькова А.А,<br>Годова Г.В. | М.: Дрофа  | 2006 | + |   | + |   | 8 |             |
| лекции,<br>лабораторные<br>занятия, СРС | Биология почв  | Звягинцев Д.Г.                                   | МГУ имени<br>М.В.Ломоносов<br>а (Московский<br>государственны<br>й университет<br>имени М. В.<br>Ломоносова) | 2005 |   | + |   |   |   | ЭБС<br>Лань |

|   |   |   |                                   |      |   |  |   |   |   |    |
|---|---|---|-----------------------------------|------|---|--|---|---|---|----|
| лекции,<br>лабораторные<br>занятия, СРС | Адаптивные<br>севообороты –<br>основа<br>рационального<br>землепользования.<br>Учебное пособие<br>(гриф МСХ РФ,<br>СибРУМЦ) | Полонская Д.Е.<br>/Едимейчев Ю.Ф.,<br>Сурин Н.А.,<br>Романов В.Н.,<br>Зобова Н.В.,<br>Туранова Л.К.,<br>Полонская Д.Е. и<br>др. | Красноярск,<br>Изд-во<br>КрасГАУ  | 2004 |   |  |   |   | 8 |    |
| лекции,<br>лабораторные<br>занятия, СРС | Практикум по<br>микробиологии   | Теппер Е.П.,<br>Шильникова В.К.,<br>Переверзева Г.И.  | – М., Дрофа                       | 2004 | + |  |   |   |   |    |
| лекции,<br>лабораторные<br>занятия, СРС | Основы систематики,<br>морфологии и<br>экологии грибов:<br>учеб. пособие  | Хижняк С.В.   | КрасГАУ                           | 2004 | + |  | + |   | 8 | 67 |
| лекции,<br>лабораторные<br>занятия, СРС | Микробиологически<br>е процессы и<br>эффективное<br>плодородие почв в<br>агроценозах<br>Красноярской<br>лесостепи .         | Полонская Д.Е.  | Красноярск,<br>Изд-во<br>КрасГАУ, | 2002 | + |  |   | + | 8 |    |

Директор научной. библиотеки \_\_\_\_\_

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Промежуточный контроль – дифференцированный зачет.

При изучении дисциплины «Микробиология» со студентами проводятся лекционные и лабораторные занятия. Экзаменационная оценка определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, прохождение тестового контроля, активность на лабораторных занятиях и т.п. Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

### Рейтинг-план

| <i>Модуль</i>                                    | <i>Максимальный балл модуля</i> | <i>Структура модуля</i> |                            | <i>Рубежный контроль</i>           |
|--|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------------|
|  |                                 | <i>Лекции</i>           | <i>Лабораторные работы</i> |                                    |
| <i>Модуль 1</i><br>Морфология<br>микроорганизмов | <b>20</b>                       | 2                       | 2                          | <i>Итоговый тест</i><br>– 6 баллов |
|  |                                 | 2                       | 2                          |                                    |
|  |                                 | 2                       | 2                          |                                    |
|  |                                 | -                       | 2                          |                                    |
| <i>Модуль 2</i><br>Физиология<br>микроорганизмов | <b>20</b>                       | 2                       | 2                          | <i>Итоговый тест</i><br>– 6 баллов |
|  |                                 |                         | 2                          |                                    |
|  |                                 | 2                       | 2                          |                                    |
|  |                                 |                         | 2                          |                                    |
|  |                                 |                         | 2                          |                                    |
| <i>Модуль 3</i> Экология<br>микроорганизмов      | <b>20</b>                       | 2                       | 2                          | <i>Итоговый тест</i><br>– 8 баллов |
|  |                                 | 2                       | 2                          |                                    |
|  |                                 | 2                       | 2                          |                                    |
| <i>Модуль 4</i> Почвенная<br>микробиология       | <b>20</b>                       | 2                       | 2                          | <i>Итоговый тест</i><br>– 8 баллов |
|  |                                 | 2                       | -                          |                                    |
|  |                                 | 2                       | -                          |                                    |
|  |                                 | 2                       | -                          |                                    |
|  |                                 | 2                       | -                          |                                    |
| <i>Зачет</i>                                     | <b>20</b>                       |                         |                            |                                    |
| <i>Итого</i>                                     | <b>100</b>                      |                         |                            |                                    |

Удовлетворительно - 60...74 балла Хорошо – 75...84 балла Отлично – 85...100 баллов

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционного курса, а также для демонстрации презентаций студенческих работ имеется специализированная аудитория, оборудованная современной компьютерной техникой с мультимедийным обеспечением.

Для обеспечения лабораторных занятий кафедра имеет учебную лабораторию ветеринарно-санитарной экспертизы с приточно-вытяжной вентиляцией, боксом с УФ-лампами, автоклавную со стерилизационной техникой (автоклав для чистых сред и для убивки отработанного материала), препараторск), стерилизационные шкафы, термостаты, холодильники, световые микроскопы МИКМЕД-5 с бинокулярными насадками, трихинеллоскоп, люминоскоп, овоскоп, оборудование для титрования растворов, центрифуги, рефрактометр, красители и иммерсионное масло, рН-метр, электронные весы, водяные бани, электроплиты, питательные среды, лабораторную посуду, компьютер.

Компьютерный класс с выходом в интернет.

Научная библиотека - фонд научной и учебной литературы, компьютеры с доступом в интернет, к ЭБС и международным реферативным базам данных научных изданий

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### *9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся*

На освоение дисциплины «Микробиология» учебным планом отводится 3 К.Е. – 108 часа. Дисциплина «разбита на 4 дисциплинарных модуля:

ДМ 1 – Морфология микроорганизмов

ДМ 2 – Физиология микроорганизмов

ДМ 3 – Экология микроорганизмов

ДМ 4 - Почвенная микробиология

По дисциплине предусмотрен промежуточный контроль в форме зачёта с оценкой.

При преподавании дисциплины методически целесообразно выделять в каждом модуле наиболее значимые темы и акцентировать на них внимание студентов.

При чтении лекций рекомендуется сочетать традиционные методы с инновационными, что позволит сделать лекции более информативными и будет способствовать лучшему восприятию студентами лекционного материала.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, обеспечения профориентации, в учебном процессе кафедры успешно используются современные образовательные технологии: модули, виртуальные лабораторные работы, базы микрофотографий, видеофильмов, созданные сотрудниками кафедры, лекции на 100% обеспечены мультимедийными презентациями с анимационными эффектами. Для текущего контроля знаний студентов используются тестовые задания.

### *9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов                        | Формы   |
|--|---|
| С нарушение слуха                          | в печатной форме;<br>в форме электронного документа;  |
| С нарушением зрения                        | в печатной форме увеличенных шрифтом;<br>в форме электронного документа;<br>в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | в печатной форме;<br>в форме электронного документа;<br>в форме аудиофайла.                     |

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.



## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------|--------|-----------|-------------|
|      |        |           |             |

**Программу разработали:**

Ханипова В.А., к. б. н., доцент

\_\_\_\_\_

(подпись)

## Рецензия

на рабочую программу по дисциплине «Микробиология» для студентов 4 и 5 курса (очная, заочная форма обучения) института агроэкологических технологий, обучающихся по направлению подготовки 35.03.03– агрохимия, разработанную кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета, к.б.н., доцентом Ханиповой В.А.

«Микробиология» является дисциплиной базовой части дисциплин подготовки студентов, по направлению подготовки 35.03.03 – агрохимия. Особенностью дисциплины является изучение принципов таксономии; морфологии и физиологии микроорганизмов; роли микроорганизмов в круговороте биогенных элементов, почвообразовании и плодородии почв; влияния факторов внешней среды, приемов агротехники и систем земледелия на развитие микроорганизмов в почвах агроэкосистем, экологии микроорганизмов; успехов генетики и селекции микроорганизмов как основы биотехнологии продуктов микробного синтеза, биопрепаратов, средств защиты от вредителей сельского и лесного хозяйства; микробиологических основ заготовки кормов, консервировании сельскохозяйственной продукции.

Данный курс включает следующие виды учебной работы: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу и дифференцированный зачет. Освоение дисциплины студентами позволит им самостоятельно использовать приобретенные знания и навыки в своей профессиональной деятельности, грамотно проводить мониторинг агропреобразованных почв с учетом их экологического состояния. Достаточный объем лабораторных занятий подготовит студентов к научным исследованиям, обработке и анализу полученных результатов.

Компетенции по курсу, указанные в рабочей программе, полностью соответствуют плану, предложенному автором, и подробно описаны в модулях. Составленная в соответствии с ФГОС ВО и профессиональным стандартом «Агроном» ОПОП «Микробиология» имеет логически завершенную структуру, включающую в себя все необходимые и приобретаемые в процессе изучения навыки и умения. В программе описаны блоки модульных единиц как лекционного, лабораторного, так и материала, рассчитанного для самостоятельного изучения.

«Микробиология» является основополагающей биологической дисциплиной, на которой базируется освоение таких дисциплин, как агрохимия, земледелия, растениеводства, защиты растений, системы земледелия технология хранения и переработки продукции растениеводства, альтернативные системы земледелия, биологические методы защиты.

Данная рабочая программа по дисциплине «Микробиология», составленная к.б.н., доцентом Ханиповой В.А. на кафедре эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета может быть использована в учебном процессе института агроэкологических технологий для подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 – Агрохимия.

Начальник отдела ветеринарно-санитарной  
экспертизы ФГБУ «Красноярский Референтный  
Центр Россельхознадзора»



Якищук С.Н.