



### **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) микробиологии формирование у обучающихся знаний по основам систематики, организации, строения, функций, физиологии и биохимии микробной клетки. Изучение законов жизнедеятельности микроорганизмов, обмена веществ, роста и развития и в использовании полученных знаний для решения практических вопросов, связанных с сельскохозяйственным производством.

Задачи:

Микроорганизмы широко распространены в природе, их живая масса во много раз превышает массу всего растительного и животного мира. При их участии происходит круговорот веществ в природе, от их деятельности зависит плодородие почв, формирование полезных ископаемых нефти, угля. В связи с этим, в задачи освоения дисциплины входит:

1. Изучить достижения микробиологической промышленности.
2. Изучить микробиологические основы плодородия почв.
3. Научиться правильному обоснованию вопросов почвенной биологии, экологии и фитопатогенной микрофлоры.
4. Глубоко понимать роль микробиологии в комплексной разработке мер получения и сохранения урожая, в решении проблемы защиты окружающей среды.
5. Познать сущность процессов, обеспечивающих непрерывный круговорот веществ в природе.
6. Приобрести знания по использованию микробного синтеза в народном хозяйстве, ознакомиться с достижениями генной инженерии и селекции микробов.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 сентября 2021 г. № 644н).

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

Данная дисциплина согласно учебному плану по данному направлению подготовки относится к Части, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями дисциплин: «Общая биология», «Ботаники», «Общей и неорганической химии», «Органической химии».

Курс «Микробиология» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Питание и удобрение садовых культур», «Общее земледелие».

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 сентября 2021 г. № 644н).

Обобщенная трудовая функция - организация производства продукции растениеводства (код – В)

Трудовая функция - разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства (код – В/01.6).

Трудовые действия:

- сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур;

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-2 - Способен проводить учет и наблюдения, оценку состояния и возможностей повышения урожайности садовых культур и качества получаемой продукции, осуществлять статистическую обработку результатов эксперимента, их анализ, формулирование выводов и предложений

ПК-3 - Способен осуществлять оценку пригодности агроландшафтов для возделывания овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда, проводить подбор их видов, сортов и гибридов

| Код и наименование универсальной компетенции                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения                                                                         |                                                                                                       |                                                                                                              |                                                                                                             |                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                       | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций                                               | низкий (допороговый, компетенция не сформирована)                                                     | пороговый                                                                                                    | базовый                                                                                                     | продвинутый                                                                                           |
| Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление                                                                |                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                                                              |                                                                                                             |                                                                                                       |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи     | Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи   | Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи            | Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи         | Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи |
|                                                                                                                                       | ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Недостаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.     |
|                                                                                                                                       | ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты ре-                                                      | Не может рассмотреть возможные варианты ре-                                                           | Слабо рассматривает возможные варианты решения                                                               | Достаточно быстро рассматривает возможные                                                                   | Успешно рассматривает возможные ва-                                                                   |

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                         | варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                                                           | шения задачи и оценить их достоинства и недостатки.                                                                                                                                             | задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.                                                                                                                                                  | варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.                                                                                                                               | рианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                         | ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Не может грамотно, логично, аргументировано сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Недостаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Очень грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности |
|                                                                                                                                                                         | ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.                                                                                                                     | Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.                                                                                                                             | Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.                                                                                                                                  | Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.                                                                                                                                | Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.                                                                                                                          |
| Код и наименование профессиональной компетенции                                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения профессиональных компетенций                                                                                                                                   | низкий (пороговый, компетенция не сформирована)                                                                                                                                                 | пороговый                                                                                                                                                                                           | базовый                                                                                                                                                                                            | продвину-<br>тый                                                                                                                                                                              |
| Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский – Статистическая обработка результатов экспериментов, их анализ, формулирование выводов и предложений |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 - Способен проводить учет и наблюдения, оценку состояния и возможностей повышения урожайности садовых культур и качества получаемой продукции, осуществлять статистическую обработку результатов эксперимента, их анализ, формулирование выводов и предложений | ИД 1 <sub>ПК-2</sub> - Проводит учет и наблюдения, оценку состояния и возможностей повышения урожайности садовых культур и качества получаемой продукции | Не проводит учет и наблюдения, оценку состояния и возможностей повышения урожайности садовых культур и качества получаемой продукции | Не всегда способен проводить учет и наблюдения, оценку состояния и возможностей повышения урожайности садовых культур и качества получаемой продукции | Достаточно четко проводит учет и наблюдения, оценку состояния и возможностей повышения урожайности садовых культур и качества получаемой продукции | Успешно проводит учет и наблюдения, оценку состояния и возможностей повышения урожайности садовых культур и качества получаемой продукции |
|                                                                                                                                                                                                                                                                     | ИД 2 <sub>ПК-2</sub> – Осуществляет статистическую обработку результатов эксперимента                                                                    | Не осуществляет статистическую обработку результатов эксперимента                                                                    | Не всегда осуществляет статистическую обработку результатов эксперимента                                                                              | Достаточно четко осуществляет статистическую обработку результатов эксперимента                                                                    | Успешно осуществляет статистическую обработку результатов эксперимента                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                     | ИД 3 <sub>ПК-2</sub> – Проводит анализ результатов эксперимента, формулирование выводов и предложений                                                    | Не проводит анализ результатов эксперимента, формулирование выводов и предложений                                                    | Не всегда способен проводить анализ результатов эксперимента, формулирование выводов и предложений                                                    | Достаточно четко проводит анализ результатов эксперимента, формулирование выводов и предложений                                                    | Успешно проводит анализ результатов эксперимента, формулирование выводов и предложений                                                    |
| Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический - Оценка пригодности агроландшафтов для возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда                                                                    |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 - Способен осуществлять оценку пригодности агроландшафтов для возделывания овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда, проводить подбор их видов, сортов и гибридов | ИД 1 <sub>ПК-3</sub> – Осуществляет оценку пригодности агроландшафтов для возделывания овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда                                | Не осуществляет оценку пригодности агроландшафтов для возделывания овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда                                         | Не всегда способен осуществлять оценку пригодности агроландшафтов для возделывания овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда                      | Достаточно четко осуществляет оценку пригодности агроландшафтов для возделывания овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда                                | Успешно осуществляет оценку пригодности агроландшафтов для возделывания овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда                  |
|                                                                                                                                                                                                         | ИД 2 <sub>ПК-3</sub> – Проводит подбор видов, сортов и гибридов овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда                                                       | Не проводит подбор видов, сортов и гибридов овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда                                                                | Не всегда способен проводить подбор видов, сортов и гибридов овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда                                            | Достаточно четко проводит подбор видов, сортов и гибридов овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда                                                       | Успешно проводит подбор видов, сортов и гибридов овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда                                         |
|                                                                                                                                                                                                         | ИД 3 <sub>ПК-3</sub> – Осуществляет подбор оптимальных условий для возделывания определенных видов, сортов и гибридов овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда | Не способен осуществлять подбор оптимальных условий для возделывания определенных видов, сортов и гибридов овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда | Не всегда способен осуществлять подбор оптимальных условий для возделывания определенных видов, сортов и гибридов овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и | Достаточно четко осуществляет подбор оптимальных условий для возделывания определенных видов, сортов и гибридов овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных культур и винограда | Успешно осуществляет подбор оптимальных условий для возделывания определенных видов, сортов и гибридов овощных, плодово-ягодных, лекарственных, декоративных куль- |

|  |  |  |           |  |                 |
|--|--|--|-----------|--|-----------------|
|  |  |  | винограда |  | тур и винограда |
|--|--|--|-----------|--|-----------------|

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен:*

**Знать:**

- основные законы естественно научной дисциплины микробиология в профессиональной деятельности
- основные термины и понятия микробиологии;
  - знать морфологию, физиологию, генетику, экологию основных групп микробов;
  - особенности синтеза и взаимных превращений углеводов, белков и жиров в микробных клетках. Синтез других веществ: ферментов, витаминов, гиббереллинов, токсинов, антибиотиков, алкалоидов.
  - технологию процессов (брожения, окисления, разложения) условия протекания процессов.
  - технику безопасности работы в лаборатории микробиологии;

**уметь:**

- организовать и вести научно-исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории микробиологии;
- осваивать и применять в работе методики исследования микроорганизмов;
  - грамотно культивировать микробы в лабораторных условиях и объяснять биохимическую направленность процессов, осуществляемых микробами;
  - вести наблюдения и экспериментальные исследования в полевых и лабораторных условиях;
  - работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;
  - собирать информацию, необходимую для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
  - собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные;
  - применить теоретические знания на практике;

**владеть:**

- навыками работы в лаборатории микробиологии;
- методами научных исследований в области садоводства согласно основным методам микробиологических исследований
- обобщением и статистическим анализом результатов полевых и лабораторных исследований, формулировать выводы и рекомендаций производству

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и профессиональных компетенций

| Темы, разделы дисциплины                                                                    | Компетенции |      |      |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|------|------------------------------|
|                                                                                             | УК-1        | ПК-2 | ПК-3 | общее количество компетенций |
| 1.История развития микробиологии как науки, проблемы становления                            | +           | +    | +    | 3                            |
| 2. Систематика и морфология микроорганизмов. Строение и размножение бактерий, генетика мик- | +           | +    | +    | 3                            |

|                                                                                                                                           |   |   |   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|
| роорганизмов. Микроорганизмы и окружающая среда.                                                                                          |   |   |   |    |
| 3. Метаболизм микроорганизмов. Синтез веществ микробной клеткой                                                                           | + | + | + | 3  |
| 4. Превращение микроорганизмами соединений углерода.                                                                                      | + | + | + | 3  |
| 5. Превращение микроорганизмами соединений азота                                                                                          | + | + | + | 3  |
| 6. Принципы почвенной микробиологии. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Влияние различных агроприемов на микрофлору почвы | + | + | + | 3  |
| 7. Превращение микроорганизмами соединений S, P, Fe и др. элементов.                                                                      | + | + | + | 3  |
| 8. Микроорганизмы эпифитные, микроорганизмы поверхности листьев, семян и зоны корня растений                                              | + | + | + | 3  |
| Итого                                                                                                                                     |   |   |   | 11 |

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 акад. часа.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид занятий                                                                                             | Количество акад. часов              |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                                         | По очной форме обучения (3 семестр) | По заочной форме обучения (2 курс) |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                                           | 108                                 | 108                                |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем                                                          | 70                                  | 20                                 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                                                                              | 70                                  | 20                                 |
| лекции                                                                                                  | 28                                  | 12                                 |
| лабораторные работы                                                                                     | 42                                  | 14                                 |
| Самостоятельная работа, в т.ч.                                                                          | 11                                  | 73                                 |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6                                   | 42                                 |
| выполнение контрольной работы                                                                           | -                                   | 20                                 |
| подготовка к сдаче модуля                                                                               | 5                                   | 11                                 |
| Контроль                                                                                                | 27                                  | 9                                  |
| Вид итогового контроля                                                                                  | экзамен                             |                                    |

##### 4.2. Лекции

| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание | Объем в акад. часах |                        | Формируемые компетенции |
|---|---------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|
|   |                                                         | очная форма обуче-  | заочная форма обучения |                         |

|   |                                                                                                                                         |     |    |                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|------------------|
|   |                                                                                                                                         | ния |    |                  |
| 1 | История развития микробиологии как науки, проблемы становления                                                                          | 4   | 2  | УК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 2 | Систематика и морфология микроорганизмов. Строение и размножение бактерий, генетика микроорганизмов.                                    | 4   | 2  | УК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 3 | Микроорганизмы и окружающая среда. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами.                                    | 4   | 2  | УК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 4 | Метаболизм микроорганизмов. Синтез веществ микробной клеткой. Микробиологическая промышленность                                         | 4   | 2  | УК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 5 | Превращение микроорганизмами соединений углерода.                                                                                       | 4   | 1  | УК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 6 | Превращение микроорганизмами соединений азота.                                                                                          | 2   | 1  | УК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 7 | Принципы почвенной микробиологии. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Влияние различных агроприемов на микрофлору почвы. | 2   | 1  | УК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 8 | Превращение микроорганизмами соединений S, P, Fe и др. элементов.                                                                       | 2   | -  | УК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 9 | Микроорганизмы эпифитные, микроорганизмы поверхности листьев, семян и зоны корня растений                                               | 2   | 1  | УК-1; ПК-2; ПК-3 |
|   | Итого                                                                                                                                   | 28  | 12 | 2                |

### 4.3. Лабораторные работы

| № раз-дела | Наименование занятия                                                   | Объем в акад. часах  |                        | Лабораторное оборудование                                                                                          | Формируемые компетенции |
|------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|            |                                                                        | очная форма обучения | заочная форма обучения |                                                                                                                    |                         |
| 1          | Микроскоп и его применение для рассматривания микробов.                | 2                    | 2                      | Микроскопы: МБИ-3,                                                                                                 | УК-1; ПК-2; ПК-3        |
| 2          | Знакомство с формами микробов.                                         | 6                    | 2                      | Микроскопы, термостат, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов | УК-1; ПК-2; ПК-3        |
| 2          | Методы стерилизации. Подготовка посуды и питательных сред для стерили- | 4                    | 2                      | Термостат, автоклав, сушильный шкаф, чашки Петри, пипетки, кол-                                                    | УК-1; ПК-2; ПК-3        |

|   |                                                                                                             |   |   |                                                                                                                                                                                  |                        |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|   | лизации.                                                                                                    |   |   | бы                                                                                                                                                                               |                        |
| 3 | Определение микробного числа почвы и воздуха. Идентификация микробов. Выделение бактерий в чистую культуру. | 4 | 2 | Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки        | УК-1;<br>ПК-2;<br>ПК-3 |
| 4 | Окраска микробов по Граму. Проверка чистоты культуры.                                                       | 4 | 2 | Микроскопы, термостат, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов                                                               | УК-1;<br>ПК-2;<br>ПК-3 |
| 5 | Брожение и окисление клетчатки (бумаги).                                                                    | 6 | 2 | Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки                  | УК-1;<br>ПК-2;<br>ПК-3 |
| 5 | Разложение пектиновых веществ микроорганизмами.                                                             | 4 | 2 | Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки        | УК-1;<br>ПК-2;<br>ПК-3 |
| 6 | Постановка опытов по азотификсации, аммонификации.                                                          | 4 | - | Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, колбы, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки | УК-1;<br>ПК-2;<br>ПК-3 |
| 6 | Постановка опытов по нитрификации, денитрификации.                                                          | 4 | - | Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, колбы, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки | УК-1;<br>ПК-2;<br>ПК-3 |

|   |                                                                                                |    |    |                                                                                                                                                                                  |                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 6 | Анализ опытов по аммонификации, нитрификации и денитрификации. Анализ опытов по азотификсации. | 4  | -  | Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, колбы, пипетки | УК-1;<br>ПК-2;<br>ПК-3 |
|   | Всего                                                                                          | 42 | 14 |                                                                                                                                                                                  | 2                      |

#### 4.4. Практические занятия не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел дисциплины | № | Вид СР                                                                                                  | Объем в акад. час,   |                        |
|-------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                   |   |                                                                                                         | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Раздел 1          | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1                    | 6                      |
|                   | 2 | Выполнение контрольной работы                                                                           | -                    | 4                      |
| Раздел 2          | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1                    | 6                      |
|                   | 2 | Выполнение контрольной работы                                                                           | -                    | 4                      |
|                   | 3 | Подготовка к сдаче модуля                                                                               | 3                    | 4                      |
| Раздел 3          | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1                    | 5                      |
|                   | 2 | Выполнение контрольной работы                                                                           | -                    | 2                      |
| Раздел 4          | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1                    | 5                      |
|                   | 2 | Выполнение контрольной работы                                                                           | -                    | 2                      |
| Раздел 5          | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1                    | 5                      |
|                   | 2 | Выполнение контрольной работы                                                                           | -                    | 2                      |
| Раздел 6          | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1                    | 5                      |
|                   | 2 | Выполнение контрольной работы                                                                           | -                    | 2                      |
|                   | 3 | Подготовка к сдаче модуля                                                                               | 3                    | 2                      |
| Раздел 7          | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | -                    | 5                      |
|                   | 2 | Выполнение контрольной работы                                                                           | -                    | 2                      |

|          |   |                                                                                                         |    |    |
|----------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|          | 3 | Подготовка к сдаче модуля                                                                               | 1  | 2  |
| Раздел 8 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | -  | 5  |
|          | 2 | Выполнение контрольной работы                                                                           | -  | 2  |
|          | 3 | Подготовка к сдаче модуля                                                                               | 1  | 3  |
| Итого:   |   |                                                                                                         | 25 | 79 |

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Титова Л.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство. – Мичуринск, 2025.

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание письменных работ, в том числе контрольной работы по данной дисциплине.

Цели выполнения работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;

- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- самостоятельность исследования;
- формирование авторской позиции по основным теоретическим и проблемным вопросам;
- анализ научной и учебной литературы по теме вопроса;
- связь предмета с актуальными проблемами современной науки и практики;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения навыками по изучению основных групп микроорганизмов и биологических процессов с их участием.

Контрольная работа включает 5 теоретических вопроса. Выбор варианта определяется последней цифрой зачетной книжки.

Перечень вопросов представлен в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины**

##### *1. История развития микробиологии как науки, проблемы становления*

История развития микробиологии как науки, проблемы становления. Основные законы естественно научной дисциплины микробиология в садоводстве. Современные методы научных исследований (полевые и лабораторные) в области садоводства. Работы А. Левенгука. Период описательной микробиологии. Открытия Л. Пастера, физиологический период в микробиологии. Работы Р. Коха, И. И. Мечникова, В. Н. Виноградского, Д. И. Ивановского, В. Л. Омелянского, М. В. Федорова, Е. Н. Мишустина.

## *2. Систематика и морфология микроорганизмов. Строение и размножение бактерий, генетика микроорганизмов.*

Положение микроорганизмов в системе живых существ. Морфологическая характеристика основных групп микроорганизмов: особенности строения микробной клетки, форма, размеры, движение, размножение, спорообразование. Неклеточные формы жизни. Изменчивость микроорганизмов. Непрерывные культуры. Значение метода непрерывного культивирования для изучения физиологии микробов и для промышленности.

Генетика микробов. Практическое значение изменчивости микроорганизмов.

Зависимость отдельных групп микробов от водного режима, температуры, кислотности, ядовитых веществ, радиации, давления. Отношение микроорганизмов к кислороду. Предупреждение развития микробов с помощью физических и химических факторов (пастеризация, стерилизация, снижение pH и т.д.). Антимикробные вещества, специфичность и механизм действия.

Нейтральные, симбиотические и антагонистические взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами. Микроорганизмы зоны корня, микориза растений.

## *3. Метаболизм микроорганизмов. Синтез веществ микробной клеткой*

Ферменты. Характеристика ферментов как биологических катализаторов. Роль ферментов в жизнедеятельности микробной клетки. Химическая природа, сущность действия и классификация ферментов. Экзо- и эндоферменты.

Питание и дыхание микробов. Поступление питательных веществ в клетку. Факторы, определяющие особенности питания (анаболизма) и дыхания (катаболизма) микробов. Источники углерода, азота, фосфора и других элементов для разных групп микроорганизмов. Характеристика автотрофного и гетеротрофного типов питания. Хемосинтез. Усвоение зольных элементов, дополнительные факторы роста.

Типы дыхания микробов. Физиологическое значение дыхания. Центральная роль АТФ и способы ее образования (субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование в цепи переноса электронов, фотофосфорилирование). Химизм и энергетика различных типов дыхания. Расходование энергии. Выделение тепловой и световой энергии микроорганизмами.

Особенности синтеза и взаимных превращений углеводов, белков и жиров в микробных клетках. Синтез других веществ: ферментов, витаминов, гиббереллинов, токсинов, антибиотиков, алкалоидов. Значение гликолиза и цикла трикарбоновых кислот в конструктивном метаболизме. Микробиология кормов.

Микробиологическая промышленность. Микроорганизмы как источники дешевого корма (белково-витаминных концентратов) и других практически важных продуктов. Значение селекции и генной инженерии промышленных микроорганизмов для народного хозяйства.

## *4. Превращение микроорганизмами соединений углерода.*

Значение процессов превращений углеродосодержащих веществ в круговороте углерода в природе и роль микробов в фитогенном распаде органического вещества.

Молочнокислое, маслянокислое, спиртовое и другие типы брожений. Характеристика возбудителей, химизм процессов брожения, практическое использование.

Неполное окисление углеводов и других органических соединений микроорганизмами. Значение этого процесса в природе и сельском хозяйстве.

Аэробный и анаэробный распад безазотистых органических веществ растительного происхождения: клетчатки, гемицеллюлозы, пектиновых веществ, жира, лигнина.

#### *5. Превращение микроорганизмами соединений азота.*

Роль микроорганизмов в круговороте азота. Минерализация (аммонификация) азотосодержащих органических соединений (белков, нуклеиновых кислот, мочевины, хитина, цианамида кальция). Возбудители. Химизм процесса. Условия накопления аммиака в почве. Понятие об иммобилизации азота. Значение соотношения C:N в органическом веществе в процессе минерализации и мобилизации азота. Процессы аммонификации при хранении плодов и овощей. Причины порчи сельскохозяйственной продукции и возможности ее предупреждения.

Автотрофные бактерии, вызывающие процесс нитрификации. Значение работ С. Н. Виноградского. Положительная и отрицательная роль нитрификаторов в почве. Денитрификация. Характеристика возбудителей, значение процесса денитрификации.

Фиксация молекулярного азота микроорганизмами. Азотофиксирующие микроорганизмы, свободно живущие в почве. Симбиотическая азотофиксация. Бактериальные удобрения.

#### *6. Принципы почвенной микробиологии. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Влияние различных агроприемов на микрофлору почвы.*

Методы определения их состава и активности, понятия. Принципы и концепция почвенной микробиологии и экологии. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы.

Изменения микрофлоры почвы при внесении навоза и минеральных удобрений. Роль микроорганизмов при получении органических удобрений;

Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов.

Синтетические химические соединения и их детоксикация. Влияние гербицидов и пестицидов на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Скорость разрушения этих веществ микроорганизмами. Характер микробиологических процессов при разных способах обработки почвы

#### *7. Превращение микроорганизмами соединений S, P, Fe и др. элементов.*

Роль микроорганизмов в превращении серы, фосфора, железа и других элементов. Образование сероводорода из серосодержащих органических и минеральных соединений (сульфатов). Характеристика серобактерий и тионовых бактерий. Значение сульфификации в плодородии почвы.

Минерализация фосфоросодержащих органических соединений и перевод нерастворимых фосфатов в растворимые.

Окисление и восстановление соединений железа микроорганизмами. Характеристика железобактерий. Участие микроорганизмов в образовании полезных ископаемых: месторождений серы, торфа, каменного угля. Роль микробов в добыче полезных ископаемых.

#### *8. Микроорганизмы эпифитные, микроорганизмы поверхности листьев, семян и зоны корня растений*

Эпифитная микрофлора и ее состав. Изменения в эпифитной микрофлоре при разных условиях хранения плодов и овощей. Использование видового состава эпифитной микрофлоры при оценке пригодности растения для хранения и переработки.

## 5. Образовательные технологии

| Вид учебной работы     | Образовательные технологии                                                                                       |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                 | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал                                |
| Лабораторные работы    | Обсуждение и анализ опытов, и предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование |
| Самостоятельные работы | Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях                                       |

## 6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины*                                                                                               | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство                  |               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------|
|       |                                                                                                                                         |                                | наименование                        | кол-во        |
| 1     | История развития микробиологии как науки, проблемы становления                                                                          | УК-1; ПК-2; ПК-3               | Тест<br>Вопросы экзамена<br>Реферат | 20<br>6<br>3  |
| 2     | Систематика и морфология микроорганизмов. Строение и размножение бактерий, генетика микроорганизмов. Микроорганизмы и окружающая среда. | УК-1; ПК-2; ПК-3               | Тест<br>Вопросы экзамена<br>Реферат | 50<br>24<br>3 |
| 3     | Метаболизм микроорганизмов. Синтез веществ микробной клеткой                                                                            | УК-1; ПК-2; ПК-3               | Тест<br>Вопросы экзамена<br>Реферат | 50<br>10<br>3 |
| 4     | Превращение микроорганизмами соединений углерода.                                                                                       | УК-1; ПК-2; ПК-3               | Тест<br>Вопросы экзамена<br>Реферат | 30<br>7<br>3  |
| 5     | Превращение микроорганизмами соединений азота.                                                                                          | УК-1; ПК-2; ПК-3               | Тест<br>Вопросы экзамена<br>Реферат | 20<br>5<br>3  |
| 6     | Принципы почвенной микробиологии. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Влияние различных агроприемов на микрофлору почвы. | УК-1; ПК-2; ПК-3               | Тест<br>Вопросы экзамена<br>Реферат | 5<br>3<br>3   |
| 7     | Превращение микроорганизмами соединений S, P, Fe и др. элементов.                                                                       | УК-1; ПК-2; ПК-3               | Тест<br>Вопросы экзамена<br>Реферат | 20<br>4<br>3  |
| 8     | Микроорганизмы эпифитные, микроорганизмы поверхности листьев, семян и зоны корня растений                                               | УК-1; ПК-2; ПК-3               | Тест<br>Вопросы экзамена<br>Реферат | 5<br>1<br>3   |

### 6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Физиологический период в развитии микробиологии (УК-1; ПК-2; ПК-3)
2. Основные законы естественно научной дисциплины микробиология в садоводстве.  
Основные периоды в развитии микробиологии. (УК-1; ПК-2; ПК-3)

3. Значение работ Л. Пастера и Р. Коха. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
4. Значение работ И.И. Мечникова, С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского, Л.С. Ценковского и др. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
5. Вклад русских ученых в развитие микробиологии. Современные методы научных исследований (полевые и лабораторные) в области садоводства. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
6. Морфологический период в развитии микробиологии. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
7. Питательные среды и их классификация. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
8. Номенклатура микроорганизмов. Понятие вида, штамма, расы, клона. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
9. Характеристика отдела Gracilicutes. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
10. Характеристика отдела Tenericutes. (ОПК-2)
11. Характеристика отдела Mendosicutes. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
12. Систематика микроорганизмов. Признаки, лежащие в основе систематики. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
13. Характеристика отдела Firmicutes. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
14. Физические методы стерилизации (УК-1; ПК-2; ПК-3)
15. Приготовление фиксированных и живых препаратов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
16. Методы стерилизации (УК-1; ПК-2; ПК-3)
17. Химический метод стерилизации. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
18. Наследственные факторы микроорганизмов. Изменчивость прокариот. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
19. Размножение прокариот. Фазы роста микроорганизмов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
20. Структурная организация клетки прокариот. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
21. Определение и характеристика типов дыхания микробов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
22. Использование энергии дыхания микробной клеткой. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
23. Неполное окисление углеводов, практическое использование процесса. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
24. Механизм поступления питательных веществ в микробную клетку. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
25. Аэробная фаза дыхания. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
26. Микрофлора воздуха, воды, почвы. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
27. Молочнокислородное брожение (возбудители, химизм, использование). (УК-1; ПК-2; ПК-3)
28. Понятие биотехнологии. Достижения микробной промышленности. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
29. Влияние света на микроорганизмы. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
30. Разложение жира и жироподобных веществ микроорганизмами. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
31. Участие микроорганизмов в круговороте азота. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
32. Классификации ферментов. Механизм действия. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
33. Понятие метаболизма микроорганизмов. Принципы регуляции метаболизма. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
34. Химический состав микробной клетки и пищевые потребности микроорганизмов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
35. Спиртовое брожение (возбудители, химизм, значение). (УК-1; ПК-2; ПК-3)
36. Разложение микроорганизмами пектиновых веществ и лигнина. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
37. Микробиологические превращения соединений серы. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
38. Пропионовокислородное брожение (возбудители, химизм, использование). (УК-1; ПК-2; ПК-3)

39. Ферменты и их общие свойства (УК-1; ПК-2; ПК-3)
40. Спиртовое брожение (возбудители, химизм и практическое значение). (УК-1; ПК-2; ПК-3)
41. Влияние молекулярного кислорода на жизнедеятельность микроорганизмов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
42. Нитрификация (возбудители, химизм, значение). (УК-1; ПК-2; ПК-3)
43. Фотосинтез и хемосинтез, как способы питания микроорганизмов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
44. Строение ферментов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
45. Характеристика типов дыхания. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
46. Влияние влажности на развитие микроорганизмов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
47. Понятие метаболизма, анаболизма, катаболизма. Взаимосвязь биохимических процессов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
48. Использование энергии дыхания микробной клеткой. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
49. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
50. Использование микроорганизмов в народном хозяйстве. Микробная промышленность. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
51. Разложение безазотистых соединений микроорганизмами (клетчатки, лигнина, пектиновых веществ). (УК-1; ПК-2; ПК-3)
52. Химические факторы и реакция микроорганизмов на их воздействие. (УК-1; ПК-2)
53. Молочнокислое брожение (возбудители, химизм, использование) (УК-1; ПК-2; ПК-3)
54. Маслянокислое брожение (возбудители, химизм, использование) (УК-1; ПК-2; ПК-3)
55. Биологические взаимоотношения микробов и других организмов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
56. Разложение жира и жироподобных веществ микроорганизмами. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
57. Минерализация белков и аминокислот. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
58. Способы питания живых существ. Питание микроорганизмов. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
59. Эпифитная микрофлора растений. (УК-1; ПК-2; ПК-3)
60. Бактериальное окисление этилового спирта в уксусную кислоту. (УК-1; ПК-2; ПК-3)

### 6.3. Шкала оценочных средств

| Оценка знаний, умений, навыков            | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Оценочные средства (кол. баллов)                                                                   |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продвинутый (75 -100 баллов)<br>«отлично» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокое и систематическое знание всего программного материала и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;</li> <li>- отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией в области микробиологии;</li> <li>- знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой;</li> <li>- умение выполнять предусмотренные програм-</li> </ul> | Тестовые задания (36-40 баллов)<br>Реферат (8-10 баллов)<br>Экзаменационные вопросы (31-50 баллов) |

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | мой задания;<br>- логически корректное и убедительное изложение ответа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        |
| Базовый (50 -74 балла) –<br>«хорошо»                                                         | - знание узловых проблем микробиологии и основного содержания лекционного курса;<br>- умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы;<br>- знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы;<br>- умение выполнять предусмотренные программой задания;<br>- в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.           | Тестовые задания (24-35)<br>Реферат (5- 9 баллов)<br>Экзаменационные вопросы (21-30)                   |
| Пороговый (35 - 49 баллов) –<br>«удовлетворительно»                                          | - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса микробиологии;<br>- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины;<br>- неполное знакомство с рекомендованной литературой;<br>- частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий;<br>- стремление логически определенно и последовательно изложить ответ. | Тестовые задания (15-24 балла)<br>Реферат (5 баллов)<br>Экзаменационные вопросы (15-20)                |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно» | - незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале;<br>- неумение выполнять предусмотренные программой задания.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Тестовые задания (менее 15 баллов)<br>Реферат (0-4 балла)<br>Экзаменационные вопросы (менее 15 баллов) |

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная учебная литература:**

1. Асонов, Н.Ф. Микробиология: Учебник для высш. учеб. заведений / Н.Ф. Асонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. Колос, 2002.
2. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 428 с. —

- (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449960>
3. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. - 8-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 445 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/731B58C1-822F-4E17-ABB4-E798CE815591#page/1>
  4. Казимирченко, О. В. Практикум по микробиологии: учебное пособие / О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4261-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133904> Мамонтов, С.Г. Биология /С.Г. Мамонтов, В.Б. Захаров, Т.А. Козлова. Микробиология. М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 576 с.
  5. Титова Л.В. УМК по дисциплине «Микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство. – Мичуринск, 2026.

## **7.2 Дополнительная учебная литература:**

1. Квитко К. В., Захаров И. А. Генетика микроорганизмов: учебн. пособие. — Изд-во С.-Петерб. Ун-та СПб, 2012. — 269 с.
2. Вилкова Е.А., Ильина Н.А., Касаткина Н.М. Основы микробиологии и экологии микроорганизмов: учебное пособие. Изд-во: Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, 2016 – 140с Режим доступа view-source: <https://e.lanbook.com/book/112110>

### **7.3. Методические указания по освоению дисциплины**

- 1.Титова Л.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство. – Мичуринск, 2026.
- 2.Титова Л.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство. – Мичуринск, 2025

## **7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № б/н (Сетевая электронная библиотека).
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).
3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).
4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).
5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).
6. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

#### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760/13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

#### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

#### **7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

| № | Наименование                           | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии) |
|---|----------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional | Microsoft Corporation            | Лицензионное                                          | -                                                                      | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок дей-       |

|   |                                                                                                                                                                                     |                                                 |                           |                                                                                                                                               |                                                                                                          |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                     |                                                 |                           |                                                                                                                                               | ствия: бессрочно                                                                                         |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса                                                                                                          | АО «Лаборатория Касперского» (Россия)           | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>   | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 17.12.2025 № 6/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026  |
| 3 | МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)                                                                                                  | ООО «Новые облачные технологии» (Россия)        | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно                    |
| 4 | Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)                                                                                                                                         | АО «Р7»                                         | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно                   |
| 5 | Операционная система «Альт Образование»                                                                                                                                             | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно                   |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> ) | АО «Антиплагиат» (Россия)                       | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026 |
| 7 | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                                                                                      | Adobe Systems                                   | Свободно распространяемое | -                                                                                                                                             | -                                                                                                        |
| 8 | FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                                                                                         | FoxitCorporation                                | Свободно распространяемое | -                                                                                                                                             | -                                                                                                        |

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: [garant.ru](http://garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| № | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции | ИДК                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Облачные технологии | Лекции<br>Самостоятельная работа                                   | УК-1                    | ИД-1 <sub>УК-1</sub> –<br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> –<br>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. |
|   | Большие данные      | Лекции<br>Самостоятельная работа                                   | УК-1                    | ИД-1 <sub>УК-1</sub> –<br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> –<br>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. |

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учхоз «Роща» - 9/27) | Стол лабораторный химический (инв. № 41013602322-41013602336) - 15 шт., микроскоп биологический монокулярный Биомед 2 (инв. № 41013401714 – 41013401728) -15 шт; микроскоп Биолан (инв. № 1101040379), микроскоп медицинский Биомед 5 (инв. № 41013401744), рефрактометр ИРФ 454 Б2М (инв. № 41013401711), рН метр НН 2211 (инв. № 1101040135), сушильный шкаф СМ 50/250-500-ШС (инв. № 41013401713), проектор NEC М 361 Х (инв. № 41013401706), экран настенный Lumien Master Picture (инв. № 41013401708). Системный комплект (инв. № 41013401698): процессор Intel Original LGA 1155 вентилятор, материнская плата; химический шкаф для посуды (инв. № 41013602353); встряхиватель АБ-204 (инв. № 101040313), доска классная (инв. № 41013602279). | База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> (соглашение от 11.04.13 № 37, срок действия до 11.04.18) «Издательство Лань. Электронно-библиотечная система» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> (договор от 25.02.2014 № 25-1/02, срок действия до 25.02.2017). |

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 737 от 01.08.2017.

Автор: доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, канд. с-х. наук Титова Л.В.,

Рецензент: доцент кафедры биологии и химии

Кузнецова Р.В..

*Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 7 от 9 апреля 2019 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 22 апреля 2019 г.).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол №8 от 25 апреля 2019 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 6 от 12 марта 2020 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 20 апреля 2020 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 8 от 5 апреля 2021 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 19 апреля 2021 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от 18 апреля 2022 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 18 апреля 2022 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 03 мая 2024 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 10 от 20 мая 2024 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 9 от 23 мая 2024 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 10 от 8 апреля, 2025 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.)

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.)

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.*

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 10 от 10 апреля 2026 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 20 апреля 2026 г.)

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета  
(протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.)

Оригинал рабочей программы хранится на кафедре садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур