


федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных  
культур

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
 С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **«ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ»**

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология  
Направленность (профиль) Биотехнология  
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) являются формирование у обучающихся полных и четких знаний по общей биологии и микробиологии.

Обучающийся должен освоить: химические основы жизни; цитологию; уровни организации живых систем; многообразие прокариот; царства животных и царства растений; основные закономерности наследственности и изменчивости организмов; передачи наследственной информации; способов размножения и воспроизведения живых организмов; анатомию, физиологию и гигиену человека; закономерности возникновения и эволюционного развития жизни на Земле; основные положения о биосфере и ноосфере; взаимосвязи между живой природой и абиотическими и биотическими факторами, охрану окружающей среды.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Обязательная часть Б1.О.14.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями следующих дисциплин: «Математика»; «Основы биохимии», «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия».

Курс «Общая биология и микробиология» является основополагающим для изучения таких дисциплин как: «Цитология и гистология», «Клеточная биотехнология», «Регуляция метаболизма клетки», «Биотехнология растений», «Пищевая биотехнология», «Генная инженерия», «Основы фитоиммунологии», «Лекарственные растения в медицинской биотехнологии».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

| 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                         | ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Анализирует поставленную задачу,            | Не анализирует поставленную задачу, выделяя ее    | Слабо анализирует поставленную задачу, | В достаточной степени анализирует поставленную | На высоком уровне анализирует поставленную |

|   |   |  |  |  |   |
|---|---|--|--|--|---|
| анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи   | базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи   | выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи  | задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи  | задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи   |
|   | ИД-2 <sub>ук-1</sub> –<br>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи  | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи   | Недостаточно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи  | Достаточно хорошо 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> –<br>Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки   | Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки   | Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки  | Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки   | Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки   |
|   | ИД-4 <sub>ук-1</sub> –<br>Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Не может формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Неуверенно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Достаточно четко формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Отлично формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи |
|   | ИД-5 <sub>ук-1</sub> –<br>Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи   | Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи   | Неуверенно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи   | Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи   | Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи   |
| Категория общепрофессиональных компетенций – Естественнонаучная подготовка            |   |  |  |  |   |

|  |  |   |  |   |   |
|--|--|---|--|---|---|
| ОПК-1.<br>Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Демонстрирует знание основных законов и закономерностей ей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве                 | Не знает основные законы и закономерности и математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве                                   | Плохо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве   | Хорошо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве   | Отлично знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве                                    |
|  | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – Выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | Не выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | Не всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | Достаточно часто выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | Всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях |

Категория общепрофессиональных компетенций - Исследования, культура эксперимента

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
| ОПК-7.<br>Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, | ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> – Владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений     | Не владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений     | Не всегда владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений | Достаточно часто владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений | Всегда владеет и применяет методику экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений |
|  | ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> – Умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, | Не умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, | Не достаточно умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные                          | Хорошо умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические,       | Отлично умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные,                                |

|   |  |   |  |   |   |
|---|--|---|--|---|---|
| физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы | е, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы   | биофизические, химические, биологические, микробиологические методы   | данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы   | биофизические, химические, биологические, микробиологические методы   | применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы  |
|   | ИД-3 <sub>ОПК-7</sub> - Применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий) | Не применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий) | Не всегда применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий) | Достаточно применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий) | Всегда применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий) |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- современные представления физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- биотехнологические процессы;
- систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
- Уровни организации и свойства живых систем. Роль биологического разнообразия, как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом;
- химическую организацию, строение и функции клетки прокариот и эукариот; обмен веществ и превращение энергии в клетке; воспроизведение и жизненные циклы клетки, размножение и индивидуальное развитие организмов;
- многообразие живой природы; морфологию, физиологию, экологию основных групп прокариот и эукариот; закономерности их роста, развития и размножения;
- закономерности наследования и изменчивости, основы селекции живых организмов;
- анатомия, физиологию и гигиену человека;
- эволюционное учение, микроэволюцию и макроэволюцию; генетические и экологические основы эволюции; понятие биосферы;
- основные закономерности функционирования биосферы и человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов.
- метаболизм микроорганизмов; процессы биосинтеза и биотрансформации; пути и механизмы преобразования энергии в живых системах; организация биосинтетических процессов в клетках прокариот и эукариот; вторичные метаболиты (синтез ферментов,

витаминов, гиббереллинов, токсинов, антибиотиков, алкалоидов); транспорт субстратов и продуктов;

**Уметь:**

- применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами;
- оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами;
- реализовывать и управлять системой менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества;
- организовать и вести научно-исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории ботаники, микробиологии;
- осваивать и применять в работе методики ботанических, микробиологических и других наблюдений;
- вести наблюдения и экспериментальные исследования микробиологических процессов;
- работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;
- собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные;
- применить теоретические знания на практике; анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов клетки; объяснять биохимическую направленность процессов, осуществляемых микробами;
- применять математико-статистические методы для обработки экспериментальных данных в микробиологии; использовать свойства микроорганизмов в биотехнологии;
- определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов;
- использовать технические средства, обеспечивающие производство экологически чистой продукции.

**Владеть:**

- методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований;
- методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения;
- методами управления биотехнологическими процессами, реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции;
- методами биологического обеспечения производства;
- навыками работы в лабораториях микробиологии и других;
- основными методиками исследования живых организмов;
- правилами безопасности работы в микробиологической лаборатории.

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

| Темы, разделы дисциплины                                  | УК-1 | ОПК-1 | ОПК-7 | Общее кол.-во комп. |
|---|------|-------|-------|---------------------|
| Раздел 1. Живые системы                                   | +    | +     |       | 3                   |
| Раздел 2. Развитие жизни на Земле                         | +    | +     |       | 3                   |
| Раздел 3. Клеточная теория. Строение растительной клетки. | +    | +     |       | 3                   |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| Раздел 4. Химические компоненты живого                        | + | + | + | 3 |
| Раздел 5. Многообразие жизни                                  | + | + | + | 3 |
| Раздел 6. Эволюционное учение.                                | + | + |   | 3 |
| Раздел 7. Воспроизводство и развитие живых систем.            | + | + |   | 3 |
| Раздел 8. Закономерности передачи наследственной информации   | + | + |   | 3 |
| Раздел 9. Биосфера  | + | + |   | 3 |
| Раздел 10. Анатомия, физиология и экология человека.          | + |   |   | 3 |
| Раздел 11. Влияние экологических факторов на живые организмы. | + | + |   | 3 |
| Раздел 12. Мониторинг загрязнений окружающей среды            | + | + |   | 3 |
| Раздел 13. Пути оздоровления окружающей среды.                | + | + |   | 3 |
| Раздел 14. История развития микробиологии                     | + | + |   | 3 |
| Раздел 15. Морфология и систематика микроорганизмов.          | + | + |   | 3 |
| Раздел 16. Физиология и генетика микроорганизмов              | + | + | + | 3 |
| Раздел 17. Микроорганизмы и окружающая среда.                 | + | + | + | 3 |
| Раздел 18. Почвенные и эпифитные микроорганизмы.              | + | + | + | 3 |
| Раздел 19. Метаболизм микроорганизмов.                        | + | + | + | 3 |
| Раздел 20. Основы микробиологической промышленности.          | + | + | + | 3 |
| итого   |   |   |   | 3 |

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачётных единиц, 432 академ. часа.

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

| Вид занятий                                    | Всего академ. часов     |           |           |                                     |
|--|-------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|
|  | По очной форме обучения |           |           | по заочной форме обучения<br>2 курс |
|  | всего                   | 3 семестр | 4 семестр |                                     |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | 432                     | 288       | 144       | 432                                 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 130                     | 80        | 64        | 24                                  |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                     | 130                     | 80        | 64        | 24                                  |
| лекции   | 50                      | 32        | 32        | 8                                   |
| практические занятия                           | 80                      | 48        | 32        | 16                                  |
| Самостоятельная работа, в т.ч.                 | 275                     | 208       | 44        | 432                                 |

|   |     |       |         |         |
|---|-----|-------|---------|---------|
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 172 | 140   | 20      | 300     |
| Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 68  | 48    | 10      | 100     |
| подготовка к сдаче модуля, зачета и экзамена  | 35  | 20    | 14      | 32      |
| Контроль  | 27  | -     | 27      | 9       |
| Вид итогового контроля  |     | Зачет | экзамен | экзамен |

#### 4.2. Лекции

| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание  | Объем в акад. часах  |                        | Формируемые компетенции. |
|---|--|----------------------|------------------------|--------------------------|
|   |  | очная форма обучения | заочная форма обучения |                          |
| 1 | <b>Раздел 1. Живые системы</b><br>1.1. Предмет и методы биологии. Уровни организации живых систем.   | 2                    |                        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 2 | <b>Раздел 2. Развитие жизни на Земле</b><br>2.1. Возникновение жизни на Земле  | 2                    |                        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 3 | <b>Раздел 3. Клеточная теория. Строение растительной клетки.</b><br>3.1. Строение и функции растительной клетки и ее органелл.                             | 4                    | 0,5                    | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 4 | <b>Раздел 4. Химические компоненты живого</b><br>4.1. Химические компоненты живого. Метаболические процессы клетки.<br>4.2 Метаболические процессы клетки. | 4                    |                        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 5 | <b>Раздел 5 Многообразие жизни</b><br>5.1. Характеристика царства Грибы. Характеристика царства Растения. Характеристика царства Животные.                 | 2                    | 0,5                    | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 6 | 5.2 Грибы. Низшие грибы: класс Зигомицеты, класс Оомицеты.   | 2                    | 1                      | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 7 | 5.3 Высшие грибы: Класс Сумчатые грибы. Класс Базидиальные грибы   | 2                    | 1                      | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 8 | 5.4. Низшие растения: Водоросли.   | 2                    |                        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 9 | 5.5 Высшие споровые растения.  | 2                    | 1                      | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 1 | 5.6 Голосеменные растения.   | 2                    |                        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 1 | 5.7 Высшие растения: Класс Двудольные, Однодольные   | 4                    |                        | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7    |
| 1 | <b>Раздел 6. Эволюционное учение</b>   | 2                    | 0,5                    | УК-1; ОПК-1;             |



|   |  |   |     |                       |
|---|--|---|-----|-----------------------|
|   | 6.1 Форма естественного отбора (движущий и стабилизирующий). Искусственный отбор в селекции растений и животных  |   |     | ОПК-7                 |
| 1 | <b>Раздел 7. Воспроизводство и развитие живых систем</b><br>7.1 Размножение. Воспроизводство. Чередование фаз развития.  | 2 |     | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 1 | <b>Раздел 8. Закономерности передачи наследственной информации</b><br>8.1. Генетический код и его реализация: транскрипция, трансляция.  | 4 |     | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 1 | <b>Раздел 9. Биосфера</b><br>9.1. Понятие о биосфере. Границы и структура жизни в биосфере и ограничивающие факторы.   | 2 | -   | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 1 | <b>Раздел 10. Анатомия, физиология и экология человека.</b><br>10.1. Строение и функции покровов тела, опорно-двигательной, пищеварительной, кровеносной и лимфатической систем организма.<br>10.2. Система органов дыхания. Выделительная, нервная, эндокринная системы. Строение и функции органов слуха и зрения. | 6 | 0,5 | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 1 | <b>Раздел 11. Влияние экологических факторов на живые организмы.</b><br>11.1 Влияние абиотических, биотических и антропогенных факторов на живые организмы.  | 2 |     | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 1 | <b>Раздел 12. Мониторинг загрязнений окружающей среды</b><br>12. 1. Экологический мониторинг. Химические, физические и биологические методы оценки состояния окружающей среды.   | 2 |     | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 1 | <b>Раздел 13. Пути оздоровления окружающей среды.</b><br>13.1. Использование достижений биотехнологии в биоконверсии и биодegradации отходов производства.   | 4 |     | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 2 | <b>Раздел 14. История развития микробиологии</b><br>14.1. История развития микробиологии как науки, проблемы становления.  | 2 |     | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 2 | <b>Раздел 15. Морфология и систематика микроорганизмов.</b><br>15.1 Морфология и систематика микроорганизмов.  | 4 | 0,5 | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 2 | <b>Раздел 16. Физиология и генетика микроорганизмов</b><br>16.1 Физиология и генетика микроорганизмов  | 2 |     | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 2 | <b>Раздел 17. Микроорганизмы и окружающая среда.</b><br>17.1. Влияние абиотических и биотических факторов на микроорганизмы.   | 4 | 0,5 | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| 2 | <b>Раздел 18. Почвенные и эпифитные микроорганизмы.</b>  | 4 |     | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |

|              |   |    |   |                       |
|--------------|---|----|---|-----------------------|
|              | 18.1 Почвенные и эпифитные микроорганизмы   |    |   |                       |
| 2            | <b>Раздел 19. Метаболизм микроорганизмов.</b><br>19.1. Метаболические процессы в микробных клетках.<br>19.2. Микробное превращение углерода азота..<br>19.3. Микробное превращение серы, фосфора, железа и др. элементов. | 8  |   | УК-1; ОПК-1;<br>ОПК-7 |
| <b>Итого</b> |   | 64 | 6 | 4                     |

### 4.3. Практические занятия

| № раздела | Наименование занятия   | Объем в акад. часах | Объем в акад. часах для заочн. | Формируемые компетенции |
|-----------|--|---------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 3         | Техника безопасности при работе в химических и микробиологических лабораториях.<br>Устройство микроскопа, правила обращения с ним.<br>Техника микроскопии.                 | 4                   | 1                              | УК-1; ОПК-1; ОПК-7      |
| 3         | Особенности строения эукариотической клетки  | 2                   |                                | УК-1; ОПК-1; ОПК-7      |
| 3         | Пластиды. Строение и функции пластид.<br>Запасные нерастворимые питательные вещества растительной клетки.  | 2                   | 1                              | УК-1; ОПК-1; ОПК-7      |
| 3         | Строение клеточной стенки и ее видоизменения   | 2                   | 1                              | УК-1; ОПК-1; ОПК-7      |
| 4         | Автотрофность, гетеротрофность.<br>Фотосинтез, хемосинтез, бактериальный фотосинтез. Энергетическое обеспечение клетки.<br>Анаболизм. Катаболизм.<br>Энергетический обмен. | 2                   | 1                              | УК-1; ОПК-1; ОПК-7      |
| 7         | Деление клетки: amitoz, митоз, мейоз   | 2                   | 1                              | УК-1; ОПК-1; ОПК-7      |
| 11        | Оценка экологического состояния воды   | 2                   | -                              | УК-1; ОПК-1; ОПК-7      |
| 11        | Лихеноиндикация экологического состояния воздуха   | 2                   |                                | УК-1; ОПК-1; ОПК-7      |
| 15        | Морфология микроорганизмов.<br>Знакомство с формами  | 2                   | 1                              | УК-1; ОПК-1; ОПК-7      |

|    |  |   |   |                    |
|----|--|---|---|--------------------|
|    | микробов.  |   |   |                    |
| 15 | Питательные среды для культивирования микроорганизмов.   | 4 | 1 | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 15 | Методы стерилизации питательных сред и посуды  | 2 |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 15 | Приготовление питательных сред. Методы стерилизации. Стерилизация питательных сред и посуды»   | 2 | 1 | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 16 | Изучение метода окраски микробов по Грамму. Выделение в чистую культуру. Проверка чистоты культуры (в форме практической подготовки) | 2 |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 17 | Изучение видового состава, морфологии и численности микроорганизмов в почве и воздухе.   | 2 |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 17 | Описание колоний микроорганизмов по морфологическим признакам (в форме практической подготовки)                                      | 2 |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 18 | Изучение микробной аммонификации и азотфиксации (в форме практической подготовки)  | 2 |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 18 | Изучение микробной нитрофикации и денитрофикации (в форме практической подготовки)   | 4 |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 18 | Выделение азотфиксирующих клубеньковых бактерий из растительного материала (в форме практической подготовки)                         | 2 |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 19 | Микробное брожение молока и картофеля. (в  | 4 |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |

|     |   |   |  |                    |
|-----|---|---|--|--------------------|
|     | форме практической подготовки)  |   |  |                    |
| 19  | Микробное разложение клетчатки и пектиновых веществ (в форме практической подготовки)   | 4 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 20  | Автотрофность, гетеротрофность. Фотосинтез, хемосинтез, бактериальный фотосинтез. Энергетическое обеспечение клетки. Анаболизм. Катаболизм. Энергетический обмен. | 2 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 21  | Значение макро и микроэлементов для растений  | 4 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 22  | Ферменты. Химическая природа и механизм действия. Роль ферментов в промышленности и жизни человека  | 2 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 23  | Грибы. Низшие грибы: класс Зигомицеты, класс Оомицеты.  | 2 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 24  | Высшие грибы: Класс Сумчатые грибы. Класс Базидиальные грибы  | 4 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 25  | Низшие растения: Водоросли.   | 4 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 26  | Высшие споровые растения.   | 4 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 27  | Голосеменные и Покрытосеменные растения   | 4 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 28/ | Многообразие животного мира. Подцарство Одноклеточные (простейшие)  | 2 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 29  | Подцарство Многоклеточные   | 6 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 30  | Наследование признаков при независимом наследовании   | 4 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 31  | Наследование признаков, сцепленных с полом  | 4 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |
| 32  | Фенотипическая и генотипическая   | 4 |  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7 |

|    |  |    |   |                                   |
|----|--|----|---|-----------------------------------|
|    | изменчивость.<br>Полиплоидия.<br>Комбинативная<br>изменчивость.<br>Клонирование. Генная<br>инженерия.                      |    |   |                                   |
| 33 | Классификация мутаций.<br>Мутагены окружающей<br>среды.  | 4  |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7                |
| 34 | Круговорот вещества и<br>поток энергии в природе   | 4  |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7                |
| 35 | Пищевые цепи,<br>трофические уровни.<br>Экологические пирамиды<br>численности, биомассы,<br>энергии.                       | 4  |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7                |
| 36 | Питание человека –<br>суточные нормы<br>потребления энергии и<br>питательных веществ.                                      | 4  |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7                |
| 37 | Коллоквиум<br>«Приготовление<br>питательных сред.<br>Методы стерилизации.<br>Стерилизация<br>питательных сред и<br>посуды» | 4  |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7                |
| 38 | Изучение видового<br>состава, морфологии и<br>численности<br>микроорганизмов в<br>почве и воздухе.                         | 6  |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7                |
| 39 | Описание колоний<br>микроорганизмов по<br>морфологическим<br>признакам   | 4  |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7                |
| 40 | Изучение микробной<br>аммонификации и<br>азотфиксации  | 4  |   | УК-1; ОПК-1; ОПК-7,<br>ПК-2, ПК-6 |
|    | Итого  | 80 | 8 | -                                 |

#### 4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающегося

| Раздел<br>дисциплины | № | Вид СР | Объем в акад. час,         |                              |
|----------------------|---|--------|----------------------------|------------------------------|
|                      |   |        | очная<br>форма<br>обучения | заочная<br>форма<br>обучения |
|                      |   |        |                            |                              |

|           |   |   |    |    |
|-----------|---|---|----|----|
| Раздел 1  | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 12 | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 2  | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 12 | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 3  | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 12 | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 4  | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 12 | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 5  | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 12 | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 6  | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 7  | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 7  | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 7  | 21 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 8  | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 7  | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 9  | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 7  | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 10 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 7  | 20 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2- | 6  |

|           |   |   |    |    |
|-----------|---|---|----|----|
| Раздел 11 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2  | 20 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 12 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 12 | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 2  | 6  |
| Раздел 13 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 12 | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 3  | 6  |
|           | 3 | Подготовка к сдаче модуля, зачета   | 10 | 27 |
| Раздел 14 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6  | 20 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 4  | 6  |
| Раздел 15 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6  | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 4  | 6  |
| Раздел 16 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6  | 20 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 4  | 6  |
| Раздел 17 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6  | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 4  | 6  |
| Раздел 18 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6  | 10 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 4  | 6  |
| Раздел 19 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4  | 15 |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание реферата   | 10 | 3  |
| Раздел 20 | 1 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4  | 5  |
|           | 2 | Выполнение контрольной работы, написание  | 10 | 3  |

|        |                                     |     |     |
|--------|-------------------------------------|-----|-----|
|        | реферата                            |     |     |
| 3      | Подготовка к сдаче модуля, экзамена | 15  | 30  |
| Итого: |                                     | 252 | 432 |

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

1. Хованова Е.В., Кирина И.Б., Титова Л.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Общая биология и микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.

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

Важной формой самостоятельной работы обучающегося заочной формы обучения является выполнение контрольной работы.

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 теоретическими проблемным вопросам;
- анализ научной и учебной литературы по теме исследования;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося.

Контрольная работа включает 8 теоретических вопросов, перечень которых приведен в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

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

##### **Общая биология и микробиология**

##### **Раздел 1. Живые системы.**

Основные законы естественнонаучных дисциплин, современные представления физической картины мира, пространственно-временные закономерности, строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, биотехнологические процессы. Предмет и методы общей биологии и микробиологии. Особенности биологического уровня организации материи. Основные функциональные системы: субъорганизменный, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический (экосистемный).

Основные свойства живых систем. Биотические сообщества в экосистемах: продуценты, консументы, детритофаги и редуценты. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Трофические цепи и сети. Экологические пирамиды.

##### **Раздел 2. Развитие жизни на Земле**

Общая характеристика жизни. Гипотезы происхождения жизни на Земле: абиогенез и биогенез, химическая и биологическая эволюция жизни. Появление хемосинтеза, аэробного дыхания, формирование озонового слоя.

##### **Раздел 3. Клеточная теория. Строение растительной клетки.**



Предпосылки создания клеточной теории. Основные положения современной клеточной теории. Строение клеток прокариот и эукариот. Особенности строения животных, грибных и растительных клеток. Клеточная мембрана, ее строение и функции. Эндоплазматический ретикулум. Рибосомы. Аппарат Гольджи. Лизосомы. Митохондрии. Пластиды. Клеточное ядро.

#### **Раздел 4. Химические компоненты живого. Метаболические процессы клетки.**

Основные группы химических веществ. Углерод, водород, кислород, сера. Вода, как химическая и информационная структура. Макромолекулы: углеводы, липиды, аминокислоты - их структура и функции. Классификация белков по составу, структуре и функциям. Ферменты, их свойства и механизм действия. Гормоны. Автотрофное питание. Источники углерода и энергии. Фитосинтез – преобразование энергии солнца в энергию химических связей. Цикл Кальвина. Метаболизм фосфолипидной кислоты и триозофосфата при образовании липидов и белков. Хемосинтез. Круговорот азота, серы, фосфора, углерода и кислорода в природе.

#### **Раздел 5. Многообразие жизни**

Характеристика царства Грибы. Характеристика царства Растения. Характеристика царства Животные.

#### **Раздел 6. Эволюционное учение.**

Креацианизм и трансформизм. Эволюционные теории Ж.-Б. Ламарка и Ч. Дарвина. Современное представление о механизмах и закономерностях эволюции. Микроэволюция. Форма естественного отбора (движущий и стабилизирующий). Половой отбор. Селекция растений и животных.

#### **Раздел 7. Воспроизводство и развитие живых систем.**

Деление клетки: amitoz, митоз, мейоз. Половое и бесполое размножение. Чередувание фаз развития.

#### **Раздел 8. Закономерности передачи наследственной информации.**

Генетический код и его реализация: транскрипция, трансляция. Мутации, их классификация. Последствия загрязнения природной среды мутагенами.

#### **Раздел 9. Биосфера.**

Понятие о биосфере. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Границы и структура жизни в биосфере и ограничивающие факторы. Стабильность биосферы, эволюция биосферы. Ноосфера.

#### **Раздел 10. Анатомия, физиология и экология человека**

Морфологическая структура тела человека. Строение и функции покровов тела. Опорно-двигательная система (скелет, мышцы). Строение и функции пищеварительной системы, нормы потребления питательных веществ. Обмен веществ и энергии в организме человека. Строение и функции кровеносной и лимфатической систем организма, состав крови и лимфы. Система органов дыхания. Выделительная система человека, строение и функции почек. Строение и функции нервной системы (центральная, соматическая и вегетативная системы). Структура нейрона. Рефлекторные дуги. Механизм передачи нервных импульсов. Строение и функции отделов головного мозга. Строение и функции органов слуха и зрения. Эндокринная система организма – железы внутренней секреции, гормоны и их функции. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека.

#### **Раздел 11. Влияние экологических факторов на живые организмы.**

Классификация и влияние абиотических, биотических (конкуренция, симбиоз, паразитизм, сотрудничество и др.) и антропогенных факторов на живые организмы.

#### **Раздел 12. Мониторинг загрязнений окружающей среды**

Экологический мониторинг. Уровни мониторинга - локальный, региональный, фоновый. Контроль за состоянием окружающей среды. Химические, физические и биологические методы оценки состояния окружающей среды.

#### **. Раздел 13. Пути оздоровления окружающей среды.**

Безотходные (малоотходные) производства и технологии. Совершенствование системы защиты окружающей среды от загрязнителей. Экология человека. Пропаганда экологических и природоохранных знаний.

#### **Раздел 14. История развития**

История развития микробиологии как науки, проблемы становления. Работы А. Левенгука. Период описательной микробиологии. Открытия Л. Пастера, физиологический период в микробиологии. Значение работ Р. Коха, И. И. Мечникова, В. Н. Виноградского, Д. И. Ивановского, В. Л. Омелянского, М. В. Федорова, Е. Н. Мишустина для микробиологии, вирусологии, медицины и других направлений биологии. Современные достижения микробиологии.

#### **Раздел 15. Морфология и систематика микроорганизмов**

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

#### **Раздел 16. Физиология и генетика микроорганизмов**

Изменчивость микроорганизмов. Доказательства мутационной природы изменения наследственных признаков у бактерий. Понятие адаптации микроорганизмов. Модификационная изменчивость у бактерий. Мутации у бактерий и их практическое использование.

Характеристика способов генетического обмена у бактерий. Бактериальная трансформация. Открытие, механизм, стадии трансформации. Компетентность реципиентных клеток при трансформации и ее природа. Практическое значение трансформации. Бактериальная конъюгация: открытие, механизм, основные особенности как способа обмена генетической информацией. Стадии конъюгации, ее практическое значение. Характеристика донорных и реципиентных бактерий. Особенности потомства, образующегося в скрещиваниях с использованием различных доноров. Феномен сексдукции. Бактериальная трансдукция: открытие, механизм и особенности. Типы трансдукции и ее использование в практических целях. Отличие трансдукции от фаговой конверсии. Плазмиды бактериальных клеток: природа, организация, свойства и значение для бактерий. Системы рестрикции и модификации бактериальной клетки: обнаружение, механизм, значение для клетки. Типы ферментов рестриктаз.

#### **Раздел 17. Микроорганизмы и окружающая среда.**

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 рН 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.

#### **Раздел 18. Почвенные и эпифитные микроорганизмы.**

Почвенные и эпифитные микроорганизмы. Методы определения их состава и активности. Принципы и концепция почвенной микробиологии и экологии. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы.

Изменения микрофлоры почвы при внесении навоза и минеральных удобрений. Роль микроорганизмов в получение органических удобрений.

Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов. Характер микробиологических процессов при разных способах обработки почвы.

Влияние гербицидов и пестицидов на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Скорость разрушения этих веществ микроорганизмами.

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

### **Раздел 19. Метаболизм микроорганизмов.**

Роль ферментов в жизнедеятельности микробной клетки.

Питание и дыхание микробов. Поступление питательных веществ в бактериальную 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.

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.

Роль микроорганизмов в круговороте азота. Минерализация (аммонификация) азотосодержащих органических веществ. 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.

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 сульфотификации 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.

### **Раздел 20. Основы микробиологической промышленности.**

Регуляция метаболизма микроорганизмов. 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. Значение селекции и генной инженерии промышленных микроорганизмов для народного хозяйства.

Микробиология кормов. Микробиологическая промышленность. Микроорганизмы как источники белково-витаминных концентратов и других продуктов. Микробиология плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей.

Регуляция активности ферментов у бактерий. Ретроингибирование. Мультивалентное, кумулятивное и последовательное ингибирование активности ферментов. Регуляция синтеза ферментов у бактерий.

## 5. Образовательные технологии

| Вид учебной работы     | Образовательные технологии   |
|------------------------|--|
| Лекции                 | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал                            |
| Лабораторные работы    | Выполнение научно-исследовательской работы, обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях |
| 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 контрол. Компетен.   | Оценочное средство  |                    |
|-------|---|--------------------------|---|--------------------|
|       |   |                          | наименование  | кол-во             |
| 1.    | Раздел 1. Живые системы                                   | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат                       | 10<br>5<br>1       |
| 2.    | Раздел 2. Развитие жизни на Земле                         | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат                       | 10<br>5<br>1       |
| 3.    | Раздел 3. Клеточная теория. Строение растительной клетки. | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат<br>Контрольная работа | 10<br>5<br>1<br>15 |
| 4.    | Раздел 4. Химические компоненты живого                    | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат                       | 10<br>5<br>1       |
| 5.    | Раздел 5. Многообразие жизни                              | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат<br>Контрольная работа | 10<br>5<br>1<br>30 |
| 6.    | Раздел 6. Эволюционное учение.                            | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат                       | 5<br>5<br>1        |
| 7.    | Раздел 7. Воспроизводство и развитие живых систем.        | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат                       | 5<br>5<br>1        |

|    |   |                          |   |              |
|----|---|--------------------------|---|--------------|
| 8. | Раздел 8. Закономерности передачи наследственной информации   | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат   | 10<br>5<br>1 |
| 9. | Раздел 9. Биосфера  | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат   | 10<br>5<br>1 |
| 10 | Раздел 10. Анатомия, физиология и экология человека.          | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат   | 20<br>5<br>1 |
| 11 | Раздел 11. Влияние экологических факторов на живые организмы. | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат   | 10<br>5<br>1 |
| 12 | Раздел 12. Мониторинг загрязнений окружающей среды            | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат   | 10<br>5<br>1 |
| 13 | Раздел 13. Пути оздоровления окружающей среды.                | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат   | 10<br>5<br>1 |
| 14 | Раздел 14. История развития микробиологии                     | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для зачета<br>Реферат   | 10<br>5<br>1 |
| 15 | Раздел 15. Морфология и систематика микроорганизмов.          | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для экзамена<br>Реферат | 10<br>5<br>1 |
| 16 | Раздел 16. Физиология и генетика микроорганизмов              | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для экзамена<br>Реферат | 10<br>5<br>1 |
| 17 | Раздел 17. Микроорганизмы и окружающая среда.                 | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для экзамена<br>Реферат | 10<br>5<br>1 |
| 18 | Раздел 18. Почвенные и эпифитные микроорганизмы.              | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для экзамена<br>Реферат | 10<br>5<br>1 |
| 19 | Раздел 19. Метаболизм микроорганизмов.                        | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для экзамена<br>Реферат | 10<br>5<br>1 |
| 20 | Раздел 20. Основы микробиологической промышленности.          | УК-1;<br>ОПК-1;<br>ОПК-7 | Тест<br>Вопросы для экзамена<br>Реферат | 10<br>5<br>1 |

### 6.2.1 Перечень вопросов для зачета

1. Основные законы естественнонаучных дисциплин. Предмет и методы биологии. Уровни организации живых систем (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
2. Современные представления физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Теории возникновения жизни на Земле. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
3. Гипотеза абиогенного возникновения жизни Опарина-Холдейна. Биотехнологические процессы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
4. Уровни организации живых систем. Критерии жизни. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
5. Строение бактериальной клетки (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)

6. Строение и функции растительной клетки и ее органелл. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
7. Отличительные признаки и сходства процессов фотосинтеза и хемосинтеза (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
8. Химические компоненты живого (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
9. Значение макро-, микроэлементов, витаминов для живых организмов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
10. Ферменты. Химическая природа и механизм действия (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
11. Роль ферментов в промышленности и жизни человека (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
12. Автотрофное питание. Источники углерода и энергии (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
13. Фотосинтез – преобразование энергии солнца в энергию химических связей (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
14. Хемосинтез. Круговорот азота, серы, фосфора, углерода и кислорода в природе (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
15. Многообразие жизни на Земле (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
16. Характеристика царства Грибы, их значение в природе, использование человеком (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
17. Характеристика царства Животные, их значение в природе, использование человеком (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
18. Низшие растения: Водоросли. Характеристика, их значение в природе, использование человеком (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
19. Высшие споровые растения. Характеристика, их значение в природе, использование человеком (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
20. Голосеменные растения. Характеристика, их значение в природе, использование человеком (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
21. Подкласс Магнолииды. Характеристика подкласса, использование человеком. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
22. Подкласс Ранункулиды. Характеристика подкласса, использование человеком (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
23. Подкласс Гамамеллиды. Характеристика подкласса, использование человеком. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
24. Подкласс Дилленииды. Характеристика подкласса, использование человеком. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
25. Подкласс Розиды. Характеристика подкласса, использование человеком. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
26. Подкласс Ламииды. Характеристика подкласса, использование человеком. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
27. Подкласс Астериды. Характеристика подкласса, использование человеком. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
28. Подкласс Лилииды. Характеристика подкласса, использование человеком. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
29. Семейство Мятликовые. Характеристика представителей, использование человеком. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
30. Царство Животные. Подцарство Одноклеточные (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
31. Подцарство Многоклеточные (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
32. Основные положения современной эволюционной теории. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
33. Движущие силы эволюции. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
34. Форма естественного отбора (движущий и стабилизирующий). (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
35. Значение искусственного отбора в селекции растений и животных (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
36. Круговорот вещества и поток энергии в природе (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)

37. Вегетативное размножение живых организмов. (ОПК-2, ОПК-3)
38. Пищевые цепи, трофические уровни. Экологические пирамиды численности, биомассы, энергии (ОПК-2, ОПК-3)
39. Биогеохимические функции и основные аспекты биосферы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
40. Чередование поколений, смена ядерных фаз развития. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
41. Мутагены окружающей среды. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)

### **6.2.2 Перечень вопросов для экзамена**

1. Современные представления физической картины мира. Воспроизводство и развитие живых систем. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
2. Бесполое размножение живых организмов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
3. Половое размножение живых организмов. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
4. Закономерности передачи наследственной информации (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
5. Генетический код и его реализация: транскрипция, трансляция. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
6. Классификация мутаций, их значение в природе, использование человеком. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
7. Понятие о биосфере. Границы и структура жизни в биосфере и ограничивающие факторы. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
8. Признаки преобразования биосферы в качественно новое состояние – ноосферу (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
9. Современные проблемы ноосферы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
10. Сокращение генофонда биосферы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
11. Строение и функции покровов тела человека (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
12. Строение и функции опорно-двигательной системы человека (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
13. Строение и функции пищеварительной системы человека (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
14. Строение и функции кровеносной и лимфатической систем человека (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
15. Строение и функции системы органов дыхания человека (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
16. Строение и функции выделительной системы человека (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
17. Строение и функции нервной системы человека (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
18. Питание человека – суточные нормы потребления энергии и питательных веществ. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
19. Значение витаминов, макро- и микроэлементов для человека, источники их поступления. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
20. Влияние абиотических факторов на живые организмы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
21. Влияние биотических факторов на живые организмы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
22. Влияние антропогенных факторов на живые организмы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
23. Мониторинг загрязнений окружающей среды (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
24. Химические методы оценки состояния окружающей среды (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
25. Физические методы оценки состояния окружающей среды (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
26. Биологические методы оценки состояния окружающей среды (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
27. Объекты биоиндикации загрязнения биоты (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
28. Лихеноиндикация экологического состояния воздуха (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
29. Биологические методы оценки экологического состояния воды (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
30. Критерии подбора млекопитающих – биоиндикаторов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
31. Экологические принципы рационального использования природы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
32. Экологические принципы охраны природы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)

33. Использование достижений биотехнологии в биоконверсии и биodeградации отходов производства (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
34. История развития микробиологии как науки, проблемы становления (ОПК-2, ОПК-3)
35. Значение работ Л. Пастера (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
36. Значение микробиологии для медицины (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
37. Значение микробиологии для агрономии (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
38. Значение микробиологии для почвоведения (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
39. Значение микробиологии для вирусологии (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
40. Современные достижения микробиологии (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
41. Морфология микроорганизмов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
42. Систематика микроорганизмов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
43. Особенности строения грамм положительных и грамм отрицательных микроорганизмов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
44. Строение бактериальной клетки (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
45. Филогенетическая систематика прокариот (ОПК-2, ОПК-3)
46. Генетика микроорганизмов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
47. Изменчивость микроорганизмов. Адаптации. Модификации. Мутации. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
48. Способы генетического обмена у бактерий: трансформация, конъюгация. Феномен сексдукции (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
49. Плазмиды бактериальных клеток: природа, организация, свойства и значение для бактерий (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
50. Системы рестрикции и модификации бактериальной клетки: обнаружение, механизм, значение для клетки. Типы ферментов рестриктаз (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
51. Практическое значение бактериальной трансформации, конъюгации, трансдукции (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
52. Микроорганизмы и окружающая среда (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
53. Влияние биотических факторов на микроорганизмы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
54. Влияние абиотических факторов на микроорганизмы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
55. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Методы стерилизации питательных сред и посуды (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
56. Нейтральные, симбиотические и антагонистические взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими организмами (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
57. Микроорганизмы ризосферы, микориза растений (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
58. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
59. Влияние гербицидов и пестицидов на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Скорость их разрушения микроорганизмами (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
60. Метаболические процессы в микробных клетках (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
61. Микробное превращение углерода (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
62. Микробное превращение азота (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
63. Микробное превращение серы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
64. Микробное превращение фосфора (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
65. Микробное превращение железа (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
66. Микробная аммонификации и азотфиксации (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
67. Микробная нитрофикации и денитрофикации (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
68. Особенности синтеза и взаимных превращений углеводов, белков и жиров в микробных клетках (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
69. Синтез ферментов, витаминов, гиббереллинов, токсинов, антибиотиков, алкалоидов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)



70. Значение гликолиза и цикла трикарбоновых кислот в конструктивном метаболизме (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
71. Значение селекции и генной инженерии промышленных микроорганизмов для народного хозяйства (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
72. Микроорганизмы как источники белково-витаминных концентратов и других продуктов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
73. Регуляция активности ферментов у бактерий. Ретроингибирование. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
74. Мультивалентное, кумулятивное и последовательное ингибирование активности ферментов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
75. Регуляция синтеза ферментов у бактерий (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)

### 6.3. Шкала оценочных средств

| Оценка знаний, умений, навыков                                   | Критерии оценивания   |   |
|--|---|---|
| <p>Продвинутый (75 -100 баллов)<br/>«зачтено»,<br/>«отлично»</p> | <p>Отлично знает - роль биологического разнообразия, как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом; обмен веществ и превращение энергии в клетке; воспроизведение и жизненные циклы клетки; размножение морфологию, физиологию, экологию основных групп прокариот и эукариот; закономерности наследования и изменчивости, основы селекции живых организмов анатомия; физиологию и гигиену человека генетические и экологические основы эволюции; экологические принципы рационального использования природных ресурсов; процессы биосинтеза и биотрансформации; пути и механизмы преобразования энергии в живых системах</p> <p>Свободно умеет - применять в работе методики ботанических, микробиологических наблюдений организовать и вести наблюдения и экспериментальные исследования микробиологических и других биологических процессов; анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов клетки; объяснять биохимическую направленность процессов, осуществляемых микробами; применять математико-статистические методы для обработки экспериментальных данных в микробиологии; определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов</p> <p>свободно владеет - правилами безопасности при работе микробиологической лаборатории;</p> | <p>Тестовые задания (31-40)<br/>Реферат(9-10)</p> <p>Экзаменационные вопросы (35-50 баллов)</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | - основными методиками исследования живых организмов; методами биологического обеспечения производства   |   |
| Базовый (50 -74 балла) –<br>«зачтено»,<br>«хорошо»                | знает – химическую организацию, строение и функции клетки прокариот и эукариот; индивидуальное развитие организмов; закономерности роста, развития и размножения основных групп прокариот и эукариот; закономерности наследования и изменчивости, основы селекции живых организмов; анатомию, физиологию и гигиену человека; микроэволюцию и макроэволюцию; основные закономерности функционирования биосферы; биосинтетические процессы в клетках прокариот и эукариот; умеет - вести исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории ботаники, микробиологии; применять в работе методики ботанических, микробиологических наблюдений; работать с литературой и информационными системами с целью получения информации; собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные владеет - правилами безопасности и навыками работы микробиологической лаборатории; основными методиками исследования живых организмов | Тестовые задания (21-30)<br>Реферат(4-7)<br>Экзаменационные вопросы (25-37) |
| Пороговый (35 - 49 баллов) –<br>«зачтено»,<br>«удовлетворительно» | знает – уровни организации и свойства живых систем; многообразие живой природы основы селекции живых организмов; гигиену человека; основы эволюционного учения; понятие биосферы; глобальные проблемы окружающей среды; метаболизм микроорганизмов и вторичные метаболиты умеет - вести практическую деятельность в лаборатории микробиологии; работать с литературой и информационными системами с целью получения информации; собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные; применить теоретические знания на практике; использовать свойства микроорганизмов в биотехнологии; использовать технические средства, обеспечивающие производство экологически чистой продукции владеет - правилами безопасности и навыками  | Тестовые задания (13-20)<br>Реферат(3-6)<br>Экзаменационные вопросы (19-23) |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | работы микробиологической лаборатории   |  |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «незначтено», «неудовлетворительно» | не знает уровни организации и свойства живых систем; многообразие живой природы основы селекции живых организмов; гигиену человека; основы эволюционного учения; понятие биосферы; глобальные проблемы окружающей среды; метаболизм микроорганизмов и вторичные метаболиты;<br><br>не умеет - вести практическую деятельность в лаборатории микробиологии; работать с литературой и информационными системами с целью получения информации; собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные; применить теоретические знания на практике; использовать свойства микроорганизмов в биотехнологии; использовать технические средства, обеспечивающие производство экологически чистой продукции<br><br>не владеет - правилами безопасности и навыками работы микробиологической лаборатории | Тестовые задания (0-12)<br>Реферат(0-2)<br>Экзаменационные вопросы– (0-21) |

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

### 7.1. Основная учебная литература:

1. Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев. — 8-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2021. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11223-8. ТЕКСТ: ЭЛЕКТРОННЫЙ // ЭБС ЮРАЙТ [САЙТ]. — URL: [HTTPS://URAIT.RU/BCODE/471811](https://urait.ru/vcode/471811)

2. УМК по дисциплине «Общая биология и микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология/Е.В. Хованова, Л.В. Титова. – Мичуринск, 2021.

### 2.2. Дополнительная учебная литература:

1. Андреева И.И. Ботаника / И.И. Андреева, Л.С. Родман. - М.: КолосС, 2002. - 487 с.  
2. Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Складаревская. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 239 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9920-4.

3. Боряев, Г.И. Микробиология [Электронный ресурс] / А.В. Остапчук, Г.И. Боряев. — Пенза : РИО ПГСХА, 2015. — 44 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/348795>

4. Пехов А.П. Биология : медицинская биология, генетика и паразитология. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 656 с.

5. Елина, Е.Е. Экология популяций [Электронный ресурс] / Е.Е. Елина. — Оренбург : Экспресс-печать, 2016. — 40 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/352973>

### 7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Хованова Е.В., Кирина И.Б., Титова Л.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Общая биология и микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.

2. Хованова Е.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Общая биология и микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. Мичуринск, 2023.

#### **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-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. 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 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru/>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение 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» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### 7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

#### 7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
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 действия: бессрочно  |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 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 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023 |
| 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 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах | 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 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024 |

|   |  |                         |                           |   |   |
|---|--|-------------------------|---------------------------|---|---|
|   | «Антиплагиат ВУЗ»<br>( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> ) |                         |                           |   |   |
| 5 | AcrobatReader<br>- просмотр документов PDF, DjVU   | <u>AdobeSystems</u>     | Свободно распространяемое | - | - |
| 6 | FoxitReader<br>- просмотр документов PDF, DjVU   | <u>FoxitCorporation</u> | Свободно распространяемое | - | - |

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

26. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

27. Режим доступа: [.garant.ru](http://garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ»

28. Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочно-правовая система

«Консультант Плюс»

29. <http://www.csrjournal.com/liveexperience/socreports/> Российская государственная библиотека. «Мир энциклопедий»

30. <http://biblioclub.ru>

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

- LMS-платформа Moodle
- Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
- Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
- Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
- Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
- Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
- Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
- 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-2 <sub>УК-1</sub> –<br>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>УК-1</sub> –<br>Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их |

|   |                |                                  |      |   |
|---|----------------|----------------------------------|------|---|
|   |                |                                  |      | <p>достоинства и недостатки ИД-4<sub>УК-1</sub> – Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи ИД-5<sub>УК-1</sub> – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p> |
| • | Большие данные | Лекции<br>Самостоятельная работа | УК-1 | <p>ИД-1<sub>УК-1</sub> – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2<sub>УК-1</sub> – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>  |

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

|   |  |  |
|---|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная дом № 101 - 2/32 | <p>1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K&lt;S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W ( инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p> | <p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> |
| Учебная аудитория для   | 1. Сушильный шкаф CM 50/250-500-ШС (инв.№  | 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория микробиологии) (г. Мичуринск, учхоз «Роцца», 9/29)</p> | <p>41013401713)<br/> 2. Весы электронные (инв.№2101040151)<br/> 3. Камера КБУ-1 СПУ мод 9001 бактерицидная ультрафиолетовая для хранения стерильных инструментов (инв. № 21013600786)<br/> 4. Колбонагреватель УТ- 4100 ULAB (500мл+450 град) (инв.№ 21013600787)<br/> 5. Ультразвуковая мойка (ванна) Uiticap-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791)<br/> 6. Доска классная (инв.№ 41013602279)<br/> 7. Кресло офисное AV 204 PL МК ткань (инв.№ 41013602313)<br/> 8. Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№ 41013401743, 41013401742, 41013401741, 41013401740, 41013401739, 41013401738, 41013401737, 41013401736, 41013401735, 41013401734, 41013401733, 41013401732, 41013401731, 41013401730, 41013401729, 41013401745, 41013401744)<br/> 9. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№ 41013401708)<br/> 10. Прибор для измерения (HI 2215-2 микропроцессорный рН/ С - метр с автоматической калибровкой и автотермокомпенсацией) (инв.№ 41013401712)<br/> 11. Проектор NEC M361 X (инв.№ 41013401705)<br/> 12. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор, материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство для чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№ 41013401698)<br/> 13. Стол лабораторный химический (1200x600x750) столешн. пластик/каркас ал. профиль (инв.№ 41013602351, 41013602350, 41013602336, 41013602335, 41013602334, 41013602333, 41013602332, 41013602331, 4103602330, 41013602329, 41013602328, 41013602327, 41013602326, 41013602325, 41013602324, 41013602323, 41013602322)<br/> 14. Шейкер-инкубатор ES- 20/60 с платформой P-16/250, BioSan, с держателем для 16 штук 250 мл колб/стак. BS-010135-СК (инв.№ 21013400713)<br/> 15. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой. (инв.№ 41013401711)<br/> 16. Ультротермостат (инв.№ 1101040311)<br/> 17. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800x450x1950) полки пластик/ каркас ал. профиль с замком (инв. № 41013602357)</p> | <p>31.12.2013 № 49413124, бессрочно).<br/> 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>  |
| <p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул.Интернациональная 101; 3/239б)</p>   | <p>1. Доска классная (инв. № 2101063508)<br/> 2. Жалюзи (инв. № 2101062717)<br/> 3. Жалюзи (инв. № 2101062716)<br/> 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)<br/> 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)<br/> 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)<br/> 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)<br/> 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)<br/> 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)<br/> Компьютерная техника подключена к сети</p>  | <p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).<br/> 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).<br/> 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);<br/> 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).<br/> 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).<br/> 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p> |



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета. |  |
|--|---|--|

Рабочая программа дисциплины «Общая биология и микробиология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 736 от 10.08.2021.

Авторы: доцент, канд. с-х. наук \_\_\_\_\_ Хованова Е.В.,

доцент, 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 садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства 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 решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол л № 11 от 19 июня 2023 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).