

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«23» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**МИКРОБИОЛОГИЯ**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) Биология

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2025

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

Целями освоения дисциплины (модуля) Микробиология являются формирование глубоких базовых теоретических и практических знаний в области микробиологии и мицетологии с точки зрения современных представлений о разнообразии мира микроорганизмов и грибов как части биосфера, и их роли в ее устойчивом развитии, а также умений применять полученные знания для преподавания биологии в школе и решения практических задач сельскохозяйственного производства.

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550);

01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 625н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный № 66403).

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) «Ботаника» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Обязательная часть. Модуль «Предметно-содержательный» (биология) (Б1.О.07.03).

Изучение данной дисциплины базируется на знании дисциплин вариативной части: «Ботаника», «Основы вирусологии», «Безопасность жизнедеятельности».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин вариативной части «Физиология растений», «Методика обучения и воспитания по биологии», «Элективные курсы по биологии», а также прохождения производственной практики, подготовки к государственной итоговой аттестации.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции.

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

А/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение.

Трудовые действия:

- Планирование и проведение учебных занятий;
- Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению;
- Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися;
- Формирование универсальных учебных действий;
- Формирование мотивации к обучению.

А/02.6 Воспитательная деятельность.

Трудовые действия:

- Регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды;

– Развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни.

**A/03.6 Развивающая деятельность.**

**Трудовые действия:**

– Развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;

– Формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения.

**B/02.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования**

**Трудовые действия:**

– Формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира;

– Определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития;

– Организация олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.

**01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»**

**A/01.6 Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы**

**Трудовые действия:**

- набор на обучение по дополнительной обще развивающей программе;

- отбор для обучения по дополнительной предпрофессиональной программе (как правило, работа в составе комиссии);

- организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения обучающихся на учебных занятиях;

- консультирование обучающихся и их родителей (законных представителей) по вопросам дальнейшей профессионализации (для преподавания по дополнительным предпрофессиональным программам);

- текущий контроль, помочь обучающимся в коррекции деятельности и поведения на занятиях;

- разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального зала), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы

**A/03.6 Обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся, осваивающих дополнительную общеобразовательную программу, при решении задач обучения и воспитания**

**Трудовые действия:**

- планирование взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся;

- проведение родительских собраний, индивидуальных и групповых встреч (консультаций) с родителями (законными представителями) обучающихся;

- организация совместной деятельности детей и взрослых при проведении занятий и досуговых мероприятий;

- обеспечение в рамках своих полномочий соблюдения прав ребенка, а также прав и ответственности родителей (законных представителей) за воспитание и развитие своих детей

**A/05.6 Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы**

Трудовые действия:

- разработка дополнительных общеобразовательных программ (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации;

- определение педагогических целей и задач, планирование занятий и (или) циклов занятий, направленных на освоение избранного вида деятельности (области дополнительного образования);

**B/02.6 Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования**

Трудовые действия:

- проведение групповых и индивидуальных консультаций для педагогов дополнительного образования по разработке образовательных программ, оценочных средств, циклов занятий, досуговых мероприятий и других методических материалов;

- контроль и оценка качества программно-методической документации;

- организация экспертизы (рецензирования) и подготовки к утверждению программно-методической документации;

- организация под руководством уполномоченного руководителя организации, осуществляющей образовательную деятельность, методической работы, в том числе деятельности методических объединений (кафедр) или иных аналогичных структур, обмена и распространения позитивного опыта профессиональной деятельности педагогов дополнительного образования

Освоение дисциплины направлено на формирование:

*универсальные:*

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

*профессиональные:*

- ПК-4 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов

- ПК-8 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (до-пороговый, 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-1ук-1 – Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Не может</b> демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Хорошо</b> демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Уверенно</b> демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
	ИД-2ук-1 – Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Не может</b> демонстрировать умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации умений осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Хорошо</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Уверенно</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения
	ИД-3ук-1 – Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Не может</b> сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Допускает ошибки</b> при сопоставлении разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Достаточно успешно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Уверенно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения
	ИД-4ук-1 – Осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение	<b>Не может</b> осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, принимать обоснованное решение	<b>Допускает ошибки</b> при осуществляении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, принимая обоснованное решение	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение	<b>Уверенно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение

	ИД-5ук-1 – Определяет практические последствия возможных решений задачи.	<b>Не может</b> определить практические последствия возможных решений задачи.	Допускает <b>ошибки</b> при определении практических последствий возможных решений задачи.	<b>Достаточно успешно</b> определяет практические последствия возможных решений задачи.	<b>Уверенно</b> определяет практические последствия возможных решений задачи.
<b>Тип задач профессиональной деятельности: педагогический</b>					
ПК-4. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> – Демонстрирует знания принципов, логики действий и этапов педагогического проектирования развивающей образовательной среды	<b>Не может</b> демонстрировать знания принципов, логики действий и этапов педагогического проектирования развивающей образовательной среды	Допускает <b>ошибки</b> при демонстрации знания принципов, логики действий и этапов педагогического проектирования развивающей образовательной среды	<b>Достаточно успешно</b> демонстрирует знания принципов, логики действий и этапов педагогического проектирования развивающей образовательной среды	<b>Уверенно</b> демонстрирует знания принципов, логики действий и этапов педагогического проектирования развивающей образовательной среды
	ИД-2 <sub>ПК-4</sub> – Владеет технологиями и способами проектирования развивающей образовательной среды в соответствующей предметной области	<b>Не может</b> овладеть технологиями и способами проектирования развивающей образовательной среды в соответствующей предметной области	Допускает <b>ошибки</b> при овладении технологиями и способами проектирования развивающей образовательной среды в соответствующей предметной области	<b>Достаточно успешно</b> владеет технологиями и способами проектирования развивающей образовательной среды в соответствующей предметной области	<b>Уверенно</b> владеет технологиями и способами проектирования развивающей образовательной среды в соответствующей предметной области
	ИД-3 <sub>ПК-4</sub> – Формирует развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподавае-	<b>Не может</b> формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов	Допускает <b>ошибки</b> при формировании развивающей образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов	<b>Достаточно успешно</b> формирует развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов	<b>Уверенно</b> формирует развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения

	мых учебных предметов	обучения средствами преподаваемых учебных предметов	зультатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	обучения средствами преподаваемых учебных предметов	средствами преподаваемых учебных предметов
<b>Тип задач профессиональной деятельности: методический</b>					
ПК-8. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ИД-1пк-8 – Демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	<b>Не может демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</b>	<b>Допускает ошибки при демонстрации знаний закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</b>	<b>Достаточно успешно демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</b>	<b>Уверенно демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</b>
	ИД-2пк-8 – Осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандартами	<b>Не может осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандартами</b>	<b>Допускает ошибки при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандартами</b>	<b>Достаточно успешно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандартами</b>	<b>Уверенно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандартами</b>
	ИД-3пк-8 – Владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание	<b>Не может овладеть предметными знаниями, отбирать вариативное содержание</b>	<b>Допускает ошибки при овладении предметными знаниями, отбирает вариативно-</b>	<b>Достаточно успешно владеет предметными знаниями, отбирает вариативное</b>	<b>Уверенно владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание</b>

	с учетом образовательных программ	с учетом образовательных программ	го содержание с учетом образовательных программ	содержание с учетом образовательных программ	с учетом образовательных программ
--	-----------------------------------	-----------------------------------	---	--	-----------------------------------

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- педагогическую сущность феномена «образовательная среда»; типы, структурные компоненты, параметры образовательной среды; принципы, методы, средства, формы организации обучения;

- принципы руководства деятельности обучающихся, в том числе учебно-исследовательской; основные проблемы и направления современной науки, её функции, уровни знания, методологию и методику исследования; содержание, структуру, виды учебно-исследовательской деятельности;

уметь:

- оценивать современные модели обучения и воспитания и их развивающий эффект; определять цели и задачи образования, планировать, проводить, анализировать уроки/занятия; применять предметные, психолого-педагогические и методические знания в профессиональной деятельности;

- ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития; формулировать актуальность, цели и задачи, определять объект и предмет, практическую значимость исследования;

владеть:

- навыками организации учебно-воспитательного процесса с использованием современных образовательных технологий; современными методиками диагностики и оценивания качества образовательного процесса; разнообразными формами и методами педагогического общения с учащимися, родителями, коллегами в различных жизненных ситуациях;

- методологическими подходами и принципами, позволяющими анализировать идеи ведущих представителей современного научного знания, основами и принципами научного мышления, основанного на способности научной рефлексии; общеначальной и специальной терминологией; навыками руководства учебно-исследовательской деятельностью обучающихся;

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	ПК-4	ПК - 8	общее кол-во компетенций
Раздел 1 Микробиология	+	+	+	3
Тема 1. Микробиология. История, разделы, методы.	+	+	+	3
Тема 2. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки.	+	+	+	3
Тема 3. Питание и рост микроорганизмов.	+	+	+	3

Тема 4. Энергетические и биосинтетические процессы у микроорганизмов.	+	+	+	3
Тема 5. Разнообразие и систематика микроорганизмов. Основы вирусологии.	+	+	+	3
Тема 6. Действие факторов внешней среды на микроорганизмы. Экология микроорганизмов.	+	+	+	3

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов.

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

Вид занятий	Всего	Количество ак. часов	
		0 семестр	семестр А
Общая трудоемкость дисциплины	72	72	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	38	20	18
Аудиторные занятия, в т.ч.	38	20	18
лекции	12	6	6
практические работы	26	14	12
в том числе в форме практической подготовки	4	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч.	129	48	81
выполнение контрольных заданий для самостоятельной работы.	43	16	27
создание презентаций и тематических подборок	43	16	27
написание реферата	43	16	27
Контроль	13	4	9
Вид итогового контроля	экзамен	зачет	экзамен

##### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
	Микробиология		
1.	Тема 1. Микробиология. История, разделы, методы.	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
2	Тема 2. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки.	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
3	Тема 3. Питание и рост микроорганизмов.	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
4	Тема 4. Энергетические и биосинтетические процессы у микроорганизмов.	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
5	Тема 5. Разнообразие и систематика микроорганизмов. Основы вирусологии.	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
6	Тема 6. Действие факторов внешней среды на микро-	2	УК-1,ПК-4, ПК-8

### 4.3. Практические занятия (семинары)

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
1.	Организация микробиологической лаборатории и правила работы в ней. Стерилизация. Питательные среды.	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
1.	Микроскопические методы исследования микроорганизмов. Некоторые особенности строения прокариотной клетки.	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
1.	Морфологические и культуральные признаки бактерий и микромицетов. Влияние состава питательной среды и условий культивирования микроорганизмов на рост их биомассы.	4	УК-1,ПК-4, ПК-8
1.	Метаболизм микробов. Брожение. Метаболизм азота	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
1.	Микрофлора объектов внешней среды. Идентификация микроорганизмов.	4	УК-1,ПК-4, ПК-8
2.	Строение грибов. Вегетативные и репродуктивные структуры. Грибоподобные организмы. Отделы Мухомусцота, Оомусцота	4	УК-1,ПК-4, ПК-8
2.	Настоящие грибы. Отдел Zygomycota. Отдел Deuteromycota. Отдел Basidiomycota. Классы Heterobasidiomycetes, Teliosporangiomycetes	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
2.	Настоящие грибы. Отдел Ascomycota. Классы Eurotiomycetes, Erysiphomycetes, Sordariomycetes, Leotiomycetes, Pezizomycetes, Lecanoromycetales, Dothideomycetes.	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
2.	Настоящие грибы. Отдел Basidiomycota. Подкласс Holobasidiomycetidae, группа порядков афиллофороидные грибы, группа порядков агарикоидные грибы, подкласс Gasteromycetidae	2	УК-1,ПК-4, ПК-8
2.	Лишайники	2	УК-1,ПК-4, ПК-8

### 4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом .

## 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов
Раздел 1 Микробиология	изучение теоретического материала. Текущая подготовка к занятиям. Написание конспекта.	6
	выполнение контрольных заданий для самостоятельной работы.	16
	создание презентаций и тематических подборок.	10
	написание реферата	16
Раздел 2 Микология	выполнение контрольных заданий для самостоятельной работы.	27
	создание презентаций и тематических подборок	27
	написание реферата	27
Итого		129

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

1. Корепанова Е.В., Манаенкова М.П. Методические рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы (рассмотрены учебно-методической комиссией Социально-педагогического института, утверждены учебно-методическим советом университета, протокол № 1 от «16» сентября 2021 г.).

## 4.6. Курсовое проектирование

Учебным планом не предусмотрено.

## 4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Микробиология

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Раздел 1. Микробиология	<p>1. Микробиология. История, разделы, методы.  <i>История и развитие микробиологии.</i>  Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии в народном хозяйстве и медицине. Открытие микроорганизмов А.Левенгуком. Работы описательного периода (Р. Гука, Ж.Л.Л. Бюффона, Ш. Каньяр де Латура, Т. Шванна, Ф. Кютцинга). Научная деятельность Л. Пастера, его роль в формировании науки о функциях микроорганизмов и возникновении различных областей микробиологии. Значение работ Р. Коха, М. Бейеринка, А.Флеминга, А Де Бари.  Развитие отечественной микробиологии. Первые русские микробиологи (Л.С. Ценковский, И.И. Мечников, Н.Ф. Гамалея, Д.К. Заболотный и др.), их вклад в развитие науки о микроорганизмах. Значение работ С.Н. Виноградского и В.Л. Омелянского для развития нового направления – экологической микробиологии. М.С. Воронин – основатель отечественной микробиологии. Открытие вирусов и бактериофагов. Работы Д.И. Ивановского, Ф.Д. Эреля.</p>

Развитие микробиологии в XX веке. Достижения советских микробиологов. Работы Г.А. Надсона, Б.Л. Исаченко, А.А. Имшенецкого, Н.А. Красильникова, Е.Н. Мишустина, В.Н. Шапошникова, С.П. Костычева. В.С. Буткевича. Открытие антибиотиков. Работы А.Флеминга, Х. Флори и Э. Чейна. Вклад З.В. Ермольевой в разработку отечественных антибиотических препаратов. Основные направления развития современной микробиологии; общая микробиология, медицинская, промышленная, сельскохозяйственная, почвенная и др. Краткая характеристика их задач. Новые направления в микробиологии и перспективы развития. Реализация образовательных программ по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

*Микроскопические методы исследования микроорганизмов.*

Световой микроскоп и его разновидности: темнопольная, фазовоконтрастная и люминесцентная микроскопия. Препараторы клеток микроорганизмов. Простые и дифференцированные методы окраски клеток. Руководство учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.

2. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки.

*Морфология микроорганизмов. Строение и химический состав прокариотной клетки.*

Размеры. Одноклеточные и многоклеточные формы. Основные формы одноклеточных бактерий. Характерные объединения клеток. Морфологическая дифференцировка микроорганизмов. Покоящиеся формы микроорганизмов. Особенности строения клеток прокариотов в сравнении с эукариотами. Поверхностные структуры прокариотов. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Значение клеточных стенок. Протоплазмы и сфероплазмы. L-формы и микоплазмы, возможные причины их возникновения. Слизистые слои и капсулы; химический состав и функции. Жгутики: их число, состав и расположение у бактерий. Осевая нить спирохет.

Движение. Реакции таксиса у прокариотов (аэротаксис, хемотаксис, фототаксис). Фимбрии и половые волоски (F-пили) у бактерий, их функции.

Мембранные структуры прокариотов: ЦПМ, мезосомы, тилакоиды, хроматофоры, аэросомы и др. Цитозоль и рибосомы. Включения, их состав и значение у разных микроорганизмов. Состав и особенности организации генетического аппарата (нуклеоида). Репликация ДНК. Генетический код и синтез белка. Внекромосомные элементы наследственности прокариотов.

*Генетика микроорганизмов*

Области практического использования мутантов микроорганизмов. Рекомбинация у прокариотов: трансформация, трансдукция, конъюгация.

Роль трансгенных микроорганизмов в развитии науки и производствах в генной инженерии.

3. Питание и рост микроорганизмов.

*Разнообразие типов питания у микроорганизмов*

Способы существования прокариотов. Автотрофия и гетеротрофия. Фототрофия и хемотрофия. Прототрофы и ауксотрофы. Диффузия и активный транспорт.

Органические и неорганические соединения углерода, используемые микроорганизмами, их роль в метаболизме. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.

Органические и минеральные соединения азота, используемые микроорганизмами, их роль в метаболизме клеток. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Азотофиксация, аммонификация, нитрификация, денитрификация.

	<p>Способность микроорганизмов использовать различные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии, кальции; калии, натрии, марганце, молибдене и других элементах. Их роль в метаболизме.</p> <p>Потребности микроорганизмов в готовых аминокислотах, витаминах и других факторах роста. Практическое применение ауксотрофных микроорганизмов.</p> <p><i>Рост и размножение микроорганизмов.</i></p> <p>Способы размножения прокариотов и эукариотов. Бинарное деление и почкование бактерий. Рост отдельных микроорганизмов и рост популяций.</p> <p>Закономерности роста популяций в чистых культурах на несменяемых средах. Значение метода непрерывного культивирования для изучения свойств микроорганизмов и использование его в промышленности. Выделение и культивирование. Накопительные культуры и принцип элективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение.</p> <p>Основные типы сред, используемых для культивирования микроорганизмов. Методы приготовления и стерилизации питательных сред.</p> <p>Культивирование аэробных, анаэробных и фотосинтезирующих микроорганизмов. Поверхностное, глубинное и иммерсионное культивирование микроорганизмов.</p> <p>4. Энергетические и биосинтетические процессы у микроорганизмов.</p> <p><i>Пути получения энергии, основанные на субстратном фосфорилировании.</i></p> <p>Конструктивные (биосинтетические) и энергетические процессы. Их взаимосвязи у разных микроорганизмов (автотрофов, гетеротрофов). Способы получения микроорганизмами энергии. Эндогенные и экзогенные окисляемые субстраты. Органические и неорганические доноры и акцепторы электронов. Особенности электроннотранспортных систем различных микроорганизмов. Формы энергии, используемые микроорганизмами. Роль АТФ и способы ее образования (субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование при дыхании, фотофосфорилирование).</p> <p>Брожение. Общая характеристика процесса. Определение понятия «брожение». Пути сбраживания углеводов (гексозодифосфатный и монофосфатные пути).</p> <p>Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение, пропионовокислое, мурвынокислое (брожение смешанных кислот), маслянокислое, ацетонобутиловое и спиртовое брожение. Основные продукты различных брожений. Изменение брожений в зависимости от условий выращивания микроорганизмов. Характеристика микроорганизмов, вызывающих различные брожения. Практическое значение этих процессов.</p> <p><i>Пути получения энергии, основанные на фотофосфорилировании.</i></p> <p>Фототрофные микроорганизмы. Использование энергии света фототрофными микроорганизмами. Особенности бактериального фотосинтеза. Пигменты.</p> <p><i>Пути получения энергии, основанные на окислительном фосфорилировании.</i></p> <p>Аэробное дыхание. Формы участия кислорода в окислении органических субстратов. Разнообразие субстратов, окисляемых микроорганизмами. Разложение высокомолекулярных соединений (белков, углеводов, нуклеиновых кислот, липидов). Окисление углеводородов, механизм конечного окисления органических соединений. Цикл трикарбоновых кислот и пентозофосфатный окислительный цикл.</p> <p>Характеристика и значение важнейших групп микроорганизмов, способных окислять различные природные вещества (белки, углеводороды и т.д.). Уксуснокислые бактерии и образуемые ими продукты.</p>
--	---

	<p>Синтез органических кислот другими бактериями и грибами. Свечение бактерий и связь этого процесса с окислением.</p> <p>Окисление неорганических соединений. Группы хемолитоавтотрофных микроорганизмов. Основные свойства. Нитрификация, фазы процесса, промежуточные и конечные продукты. Соединения серы и железа, окисляемые микроорганизмами. Пути окисления, конечные продукты. Значение этих процессов. Электроннотранспортные системы различных хемолитотрофов. Конечные акцепторы электронов.</p> <p>Анаэробное дыхание. Сульфат и серовосстановливающие бактерии. Путь диссимиляционной сульфатредукции. Окисляемые субстраты.</p> <p>Микроорганизмы, восстанавливающие нитраты. Путь диссимиляционной нитратредукции. Окисляемые субстраты. Денитрификация.</p> <p><i>Биосинтетические процессы</i></p> <p>Основные мономеры конструктивного метаболизма (органические кислоты, аминокислоты, сахара, азотистые основания и др.). Пути их образования и дальнейшего использования.</p> <p>Ассимиляция углекислоты гетеротрофами и автотрофами. Пути ассимиляции микроорганизмами формальдегида, рибулозомофосфатный и сериновый циклы.</p> <p>Усвоение микроорганизмами минеральных соединений азота. Ассимиляционная нитратредукция. Пути образования аминокислот. «Сверхсинтез» аминокислот и других азотсодержащих соединений. Причины и практическое использование. Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Путь азотфиксации. Практическое значение процесса.</p> <p>Использование соединений серы. Ассимиляционная сульфатредукция.</p> <p>Синтез нукleinовых кислот, белков, липидов, полисахаридов, порфириновых соединений, других важнейших соединений микробной клетки. Понятие «вторичные метаболиты».</p> <p>5. Разнообразие и систематика микроорганизмов.</p> <p><i>Принципы классификации прокариотов.</i></p> <p>Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Положение среди других организмов. Классификация прокариотов. Правила номенклатуры и диагностика. Значение морфологических, цитологических, культуральных, физиологических и биохимических признаков для систематики бактерий. Хемотаксономия. Серодиагностика. Нумерическая таксономия. Система классификации Определителя бактерий Берджи. Молекулярные основы систематики и филогении.</p> <p><i>Разнообразие мира прокариотов.</i></p> <p>Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Особенности отдельов грамотрицательных, грамположительных, микоплазм и архебактерий. Характеристика некоторых важнейших представителей микробного мира. Группы прокариотных организмов.</p> <p>Спирохеты.</p> <p>Аэробные, подвижные спиралевидные или изогнутые грамотрицательные бактерии.</p> <p>Неподвижные грамотрицательные изогнутые бактерии.</p> <p>Грамотрицательные аэробные и микроаэрофильные палочки и кокки. Общая характеристика. Деление на семейства. Семейство Acetobacteriaceae. Семейство Azotobacteriaceae. Семейство Rhizobiaceae. Семейство Halobacteriaceae. Семейство Legionellaceae. Семейство Neisseriaceae. Семейство Methylococcaceae. Семейство Pseudomonadaceae.</p>
--	---

	<p>Факультативно анаэробные грамотрицательные палочки.</p> <p>Общая характеристика, отдельные представители. Деление на семейства.</p> <p>Семейство Enterobacteriaceae. Семейство Pasteurellaceae.</p> <p>Анаэробные грамотрицательные прямые, изогнутые или спиралевидные палочки.</p> <p>Бактерии, характеризующиеся диссимиляционным восстановлением серы или сульфата. Особенности морфологии и физиологии. Экологическая роль в анаэробных экосистемах.</p> <p>Анаэробные грамотрицательные кокки.</p> <p>Риккетсии и хламидии – облигатные внутриклеточные паразиты.</p> <p>Фотосинтезирующие бактерии.</p> <p>Фототрофные бактерии, осуществляющие бескислородный фотосинтез. Фототрофные бактерии, осуществляющие кислородный фотосинтез.</p> <p>Аэробные хемолитотрофные бактерии и близкие к ним организмы.</p> <p>Бактерии, образующие слизистую оболочку.</p> <p>Порядок Cytophagales.</p> <p>Порядок Beggiaiales – нитчатые формы бактерий.</p> <p>Скользящие бактерии, образующие плодовые тела. Порядок Муховбактерiales.</p> <p>Грамположительные кокки. Особенности морфологии. Деление на подгруппы. Подгруппа аэробов (семейство Micrococcaceae).</p> <p>Подгруппа факультативных анаэробов (семейство Streptococcaceae).</p> <p>Грамположительные палочки и кокки, образующие эндоспоры. Морфология и физиология. Типы спорообразования. Род <i>Bacillus</i>. Род <i>Clostridium</i>.</p> <p>Грамположительные, не образующие спор палочки правильной формы. Род <i>Lactobacillus</i>.</p> <p>Грамположительные, не образующие спор палочки неправильной формы.</p> <p>Общая характеристика группы. Разнообразие представителей. Род <i>Actinomyces</i>. Род <i>Arthrobacter</i>. Плеоморфизм. Род <i>Bifidobacterium</i>.</p> <p>Сапротрофные и патогенные коринебактерии. Род <i>Propionibacterium</i>.</p> <p>Микобактерии. Сапротрофные и патогенные микобактерии. Возбудители туберкулеза и проказы.</p> <p>Актиномицеты. Класс Thallobacteria. Общая характеристика актиномицетов.</p> <p>Особенности морфологии. Типы мицелия.</p> <p>Способы размножения актиномицетов. Распространение.</p> <p>Микоплазмы. Отдел Tenericutes, класс Mollicutes, порядок Mycoplasmatales.</p> <p>Свойства микоплазм, обусловленные отсутствием клеточной стенки. Распространение и места обитания. Сапротрофные и патогенные микоплазмы.</p> <p>Архебактерии. Отдел Mendosicutes. Общая характеристика. Особенности морфологии и физиологии. Экстремальные археи. Распространение, места обитания и роль в природе. Разнообразие архебактерий.</p> <p><i>Неклеточные формы организации.</i></p> <p>Краткие сведения об открытии вирусов. Работы Д. И. Ивановского, М. Бейеринка, Д'Эрреля, В.М. Стенли, Г. Херста, Д.К. Гайдузека и Б.С.Бламберга.</p> <p>Открытие интерферона А. Айзексом и Дж. Линдеманом. Природа вирусов. Гипотезы происхождения вирусов. Методы изучения вирусов. Проблема диагностики вирусных инфекций. Строение вирусов. Две формы существования вирусов: вирус покоящийся (вирион) и внутриклеточный комплекс «вирус-клетка» (вегетативный вирус). Химический состав вирусов. Этапы взаимодействия вируса с клеткой: адсорбция и проникновение, период эклипса, репликация, созревание и выход вирусных частиц. Особенности взаимодействия зоопатогенных, фитопатогенных вирусов и бактериофагов с клеткой-хозяином.</p>
--	---

	<p>Абортивная, продуктивная и интегративная формы взаимодействия. Разные формы продуктивной инфекции: цитолитическое действие, персистентная инфекция. Лизогения и умеренные бактериофаги. Типы лизогении. Защитные реакции клетки. Интерференция и интерферон. Классификация вирусов человека и животных.</p> <p>ДНК-содержащие вирусы.</p> <p>РНК-содержащие вирусы.</p> <p>Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ).</p> <p>Заболевания, вызываемые прион-протеинами.</p> <p>6. Действие факторов внешней среды на микроорганизмы. Экология микроорганизмов.</p> <p><i>Действие факторов внешней среды на микроорганизмы.</i></p> <p>Физические, химические и биологические факторы, их влияние на микроорганизмы. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Особенности психрофилов, мезофилов, термофилов. Причины психрофилии и термофилии. Термоустойчивость вегетативных клеток различных микроорганизмов, эндоспор бактерий и других покоящихся форм.</p> <p>Влияние гидростатического давления. Осмотическое давление. Особенности осмофилов и галофилов.</p> <p>Излучения и их действие на микроорганизмы. Устойчивость микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам и ионизирующем излучениям. Фотореактивация.</p> <p>Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация.</p> <p>Значение pH среды. Щелочеустойчивые, кислотоустойчивые и ацидофильные микроорганизмы.</p> <p>Отношение микроорганизмов к кислороду: аэробы, анаэробы (облигатные и факультативные). Возможные причины ингибиторного действия кислорода на строгие анаэробы. Рост различных аэробов в зависимости от содержания кислорода.</p> <p>Понятие «питательные и антимикробные вещества». Природа и происхождение (антибиотическое и биотическое) антимикробных веществ. Специфичность и механизм действия. Микробостатический и микробоцидный эффект. Применение антибиотиков и меры безопасности.</p> <p>Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими организмами. Симбиоз и антибиоз. Формы симбиотических взаимоотношений между организмами. Различные формы антагонизма, фактическое использование антагонизма в медицине и сельском хозяйстве.</p> <p>Микроорганизмы и растения. Ризосферная и эпифитная микрофлора. Симбиотические взаимоотношения между микроорганизмами и растениями (клубеньковые бактерии и бобовые растения, микоризы и др.). Фитопатогенные микроорганизмы.</p> <p>Нормальная микрофлора человека и животных. Симбиотические взаимоотношения микроорганизмов и животных.</p> <p>Паразитизм и патогенные микроорганизмы. Вирулентность. Факторы патогенности. Образование микроорганизмами токсинов. Понятие об иммуните. Условно-патогенные микроорганизмы.</p> <p><i>Экология микроорганизмов.</i></p> <p>Биосфера и распространение микроорганизмов. Экологические ниши и экосистемы. Численность и разнообразие микроорганизмов в экосистемах: в почве, водоемах и атмосфере.</p> <p>Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и плодородии</p>
--	--

	<p>почв. Участие микроорганизмов почвы в биодеградации загрязняющих веществ. Значение микроорганизмов в первичной продукции водоема и минерализации органических веществ. Биологические методы очистки сточных вод. Микрофлора воздуха. Роль микроорганизмов в круговороте газов атмосферы. Санитарно-микробиологическая оценка микрофлоры объектов внешней среды.</p>
Раздел 2 Микология	<p>7. Особенности строения и размножения грибов. Положение грибов в системе органического мира. Филогения грибов.</p> <p>Основные черты строения грибов. Основные особенности грибов и черты, сближающие их с растениями, животными, другими группами эукариотических организмов. Морфология грибов. Основные фазы онтогенетического развития. Мицелий и его особенности. Типы гиф. Септы и пряжки. Текстура клеточной стенки гиф. Ткани грибов. Споры грибов.</p> <p>Дифференцировка таллома. Стадии развития грибов. Особые органы вегетативного таллома (апressории, ловчие гифы, другие органы прикрепления, инфекционные и перфорационные гифы, столоны, ризоморфы, гаустории). Мицелиально-дрожжевой димиорфизм, видоизменения мицелия, гетерокариоз.</p> <p>Органеллы грибной клетки. Клеточная оболочка, ее химический состав и физические свойства. Цитоплазма. Ломасомы, строение, локализация в клетке. Клеточное ядро, локализация в клетке, строение, функции. Митохондрии (хондриосомы), строение, функции. Рибосомы, морфологическое строение, локализация в клетке. Элементарные мембранные: особенности строения. Эндоплазматический ретикулум (ЭР): строение, типы, основные функции. Диктиосомы, или тельца Гольджи, строение и функции. Микросомы и подобные им органеллы. Жгутики.</p> <p>Размножение грибов. Бесполое и половое размножение грибов. Анаморфа, телеоморфа, экзогенные и эндогенные споры, конидии, конидиогенные структуры. Генетика и физиология полового процесса.</p> <p>Экология грибов. Типы питания грибов. Паразитические грибы, сапротрофные грибы, хищные грибы, грибы-симбионты. Микориза. Почвообитающие грибы, ксилотрофы, филлопланы, водные грибы, сычужные грибы, копротрофные грибы.</p> <p>8. Особенности жизнедеятельности основных таксономических групп грибов.</p> <p>Номенклатура, систематика и классификация грибов. Вид как основная единица систематики. Таксономические единицы и категории. Систематическая структура царства Грибы (Fungi). Краткая характеристика основных систематических групп грибов.</p> <p><i>Царство Протисты (Protista, Protoctista) Отдел Оомикота (Oomycota)</i> Общая характеристика. Экология, распространение. Строение тела. Размножение. Половые процессы. Многообразие. Циклы воспроизведения сапротегнии (Saprolegnia ferax), фитофторы картофельной (Phytophthora infestans), плазмопары (Plasmopara). Значение оомицетов.</p> <p><i>Царство Настоящие грибы (Fungi, Mycota) Отдел Зигомикота (Zygomycota)</i> Биоэкологические особенности (морфологическое строение, физиологические особенности, размножение, жизненные циклы, распространение и экологическое значение). Характеристика мукоровых, энтомофторовых грибов. Филогенетические связи зигомицетных грибов.</p> <p><i>Отдел Сумчатые грибы (Ascomycota)</i> Экология, распространение. Мицелий, Размножение. Значение сумчатых грибов. Дрожжи. Открытие дрожжей. Брожение. Особенности строения и</p>

	<p>жизненные циклы: эризифе, спорыньи, подосферы, микросферы, сферотеки, пепелицы. Меры борьбы.</p> <p><i>Отдел Базидиомикота (Basidiomycota)</i></p> <p>Экология и распространение базидиальных грибов. Особенности строения мицелия, образование базидий. Эволюция плодовых тел. Размножение. Значение базидиальных грибов. Многообразие базидиальных грибов. Микоризообразователи. Паразиты (трутовики, ржавчина, головня). Меры борьбы.</p> <p><i>Класс дейтеромицеты, или несовершенные грибы (Deuteromycetes)</i></p> <p>Экология и распространение. Особенности строения мицелия. Размножение. Многообразие (фузариум, аспергилл, пеницилл), их характеристика. Значение дейтеромицетов.</p> <p><b>9. Прикладная микология</b></p> <p>Практическое применение грибов. Съедобные грибы. Сбор и использование. Выращивание грибов. Рециклизация. Ферментационные процессы с использованием грибов. Получение ферментов, глюконовой кислоты. Низкомолекулярные метаболиты (антибиотики, лимонная кислота) Грибы как патогены вредителей растений.</p> <p>Вред грибов и его предотвращение. Порча пищевых продуктов и профилактика (гниль плодов, молока, мяса). Современные методы профилактики. Разрушение грибами древесины, текстиля и сходных изделий. Профилактические меры.</p> <p>Грибы как возбудители болезней растений. Формы паразитизма (эктопаразиты, эндопаразиты). Типы возбудителей болезней растений: облигатные паразиты, факультативные паразиты, некротрофные грибы (пертофиты). Выбор растения – хозяина. Патогенез. Предотвращение и снижение ущерба культурных растений.</p> <p>Грибы как возбудители болезней человека и животных. Мицетизм. Микотоксикозы. Микогенные аллергии. Микозы человека. Терминология и этиология. Эпидемиология. Патогенез. Диагностика микозов. Профилактика и терапия микозов. Микозы животных.</p> <p>Лишайники. Особенности строения и размножения.</p>
--	---

## 5. Образовательные технологии

При проведении лекций и лабораторных работ используются следующие виды образовательных технологий: аудиовизуальная технология, проблемное изложение, индивидуализированное обучение с групповым обсуждением итогов, разбор конкретной ситуации, работа малыми группами, семинар в форме круглого стола, семинар конференция и др.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- традиционная;</li> <li>- интерактивная: «мозговая атака» («мозговой штурм»), мини-лекция, презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением, просмотр и обсуждение видеофильмов (лекция-визуализация), проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками.</li> </ul>

Лабораторные работы	- традиционная; - интерактивная: дискуссия, метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод), коллективные решения творческих задач, моделирование производственных процессов и ситуаций, деловая игра.
Самостоятельная работа	- традиционная; - интерактивная: метод проектов, метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Микробиология»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролиру- емой компетен- ции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Тема 1. Микробиология. История, разделы, методы.	УК-1, ПК-4, ПК-8	Темы рефератов Темы презентаций Контрольная работа Вопросы для экзамена Компетентностно-ориентированные задания	20 10 10 10 3
2	Тема 2. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки.	УК-1, ПК-4, ПК-8	Темы рефератов Темы презентаций Контрольная работа Вопросы для экзамена Компетентностно-ориентированные задания	20 15 10 10 4
3	Тема 3. Питание и рост микроорганизмов.	УК-1, ПК-4, ПК-8	Темы рефератов Темы презентаций Контрольная работа Вопросы для экзамена Компетентностно-ориентированные задания	20 15 10 12 3
4	Тема 4. Энергетические и биосинтетические процессы у микроорганизмов.	УК-1, ПК-4, ПК-8	Темы презентаций Контрольная работа Вопросы для экзамена Компетентностно-ориентированные	20 15 10 10 3

			задания	
5	Тема 5. Разнообразие и система-тика микроорганизмов.	УК-1, ПК-4, ПК-8	Тестовые задания Темы презентаций Вопросы для экза-мена Компетентностно-ориентированные задания	20 20 1 10 3
6	Тема 6. Действие факторов внешней среды на микроорганизмы. Экология микроорганизмов.	УК-1, ПК-4, ПК-8	Тестовые задания Темы презентаций Творческое задание Вопросы для экза-мена Компетентностно-ориентированные задания	20 20 10 10 3

## 6.2. Перечень вопросов для зчета

### Раздел 1. Микробиология

- Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии в народном хозяйстве и медицине. Этапы развития микробиологии. Основные направления развития современной микробиологии. Реализация образовательных программ по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов. УК-1, ПК-4, ПК-8
- Микроскопические методы исследования микроорганизмов и их применение. Руководство учебно-исследовательской деятельностью обучающихся. УК-1, ПК-4, ПК-8
- Прокариоты – основной объект изучения современной микробиологии. Характеристика прокариотных организмов. Две ветви прокариот: археи и эубактерии. УК-1, ПК-4, ПК-8
- Строение прокариотной клетки. Состав и особенности организации генетического аппарата бактерий. Внекромосомные элементы наследственности прокариотов. УК-1, ПК-4, ПК-8
- Размеры микроорганизмов. Морфология микроорганизмов. УК-1, ПК-4, ПК-8
- Покоящиеся формы. Эндоспоры. Этапы формирования эндоспоры. Сферопласты, протопласты и L-формы бактерий. УК-1, ПК-4, ПК-8
- Состав и строение клеточных стенок у прокариот. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. УК-1, ПК-4, ПК-8
- Подвижность у бактерий. Жгутики, аксиальные фибриллы. Механизм движения у бактерий. УК-1, ПК-4, ПК-8
- Архебактерии. Особенности морфологии и физиологии. Экстремальные археи. Распространение, места обитания и роль в природе. УК-1, ПК-4, ПК-8
- Классификация микроорганизмов, номенклатура и диагностика. Значение морфологических, цитологических, культуральных, физиологических и биохимических признаков для систематики бактерий. УК-1, ПК-4, ПК-8

## Перечень вопросов для экзамена

### Раздел 1. Микробиология

- Облигатные внутриклеточные паразиты. Особенности метаболизма. УК-1, ПК-4, ПК-8
- Характеристика хемолитоавтотрофных бактерий. УК-1, ПК-4, ПК-8

3. Актиномицеты и родственные организмы. Общая характеристика, особенности морфологии и размножения. Распространение, экология и практическое значение. УК-1, ПК-4, ПК-8
4. Строение и химический состав вирусов. Этапы взаимодействия вируса с клеткой. Особенности взаимодействия зоопатогенных, фитопатогенных вирусов и бактериофагов с клеткой-хозяином. УК-1, ПК-4, ПК-8
5. Абортивная, продуктивная и интегративная формы взаимодействия. Характеристика семейств ДНК - и РНК-содержащих вирусов. УК-1, ПК-4, ПК-8
6. Способы существования микроорганизмов Автотрофы и гетеротрофы. Потребность микроорганизмов различных элементах и факторах роста. УК-1, ПК-4, ПК-8
7. Способы размножения прокариотных и эукариотных микроорганизмов. УК-1, ПК-4, ПК-8
8. Чистые и накопительные культуры микроорганизмов. Принцип элективности культуры. Методы приготовления и стерилизации питательных сред. Основные типы сред, используемых для культивирования автотрофов и гетеротрофов. УК-1, ПК-4, ПК-8
9. Конструктивные и энергетические процессы у прокариотов. УК-1, ПК-4, ПК-8
10. Группы микроорганизмов, участвующих в круговороте углерода. Окисление мономерных и полимерных углеродсодержащих соединений. Фиксация углекислоты микроорганизмами. УК-1, ПК-4, ПК-8
11. Способы получения микроорганизмами энергии. Роль АТФ и способы ее образования. УК-1, ПК-4, ПК-8
12. Брожение. Общая характеристика. УК-1, ПК-4, ПК-8
13. Гомоферментативное молочно-кислое брожение: химизм, возбудители, условия протекания, народохозяйственное значение. УК-1, ПК-4, ПК-8
14. Гетероферментативное молочно-кислое брожение: химизм, возбудители, условия протекания, народохозяйственное значение. Пропионовокислое брожение. УК-1, ПК-4, ПК-8
15. Спиртовое брожение: химизм, возбудители, условия протекания, народохозяйственное значение. УК-1, ПК-4, ПК-8
16. Маслянокислое брожение: химизм, возбудители, условия протекания, народохозяйственное значение. Ацетобутоловое брожение. УК-1, ПК-4, ПК-8
17. Бактериальный фотосинтез. Фототрофные микроорганизмы. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез. Способы образования АТФ фотоавтотрофами. УК-1, ПК-4, ПК-8
18. Хемосинтез у прокариот. Общее понятие. Типы хемосинтеза. Хемолитотрофные и хемоорганотрофные бактерии. УК-1, ПК-4, ПК-8
19. Круговорот серы в природе. Микроорганизмы, участвующие в этом процессе. УК-1, ПК-4, ПК-8
20. Дыхательные процессы у прокариотов. УК-1, ПК-4, ПК-8
21. Роль микроорганизмов в круговороте азота: азотфиксация, нитрификация, денитрификация, аммонификация. Характеристика микроорганизмов, вызывающих эти процессы. УК-1, ПК-4, ПК-8
22. Пути ассимиляции микроорганизмами органических и минеральных соединений азота. Свободная и симбиотическая азотфиксация: химизм, представители, условия эффективности процесса. Характеристика одного из представителей. УК-1, ПК-4, ПК-8
23. Пути ассимиляции микроорганизмами органических и минеральных соединений азота. Нитрификация. Химизм, представители. УК-1, ПК-4, ПК-8
24. Аммонификация. Химизм, представители. УК-1, ПК-4, ПК-8
25. Денитрификация. Химизм, представители. УК-1, ПК-4, ПК-8
26. Действие физических факторов на микроорганизмы. УК-1, ПК-4, ПК-8
27. Действие химических факторов на микроорганизмы. УК-1, ПК-4, ПК-8
28. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы, факультативные и облигатные анаэробы, микроаэрофильные и микроаэроботерантные формы. УК-1, ПК-4, ПК-8

29. Действие биологических факторов на микроорганизмы. Формы симбиотических и антагонистических взаимоотношений между микроорганизмами. Типы взаимодействий микроорганизмов с растениями, животными и человеком. УК-1, ПК-4, ПК-8

30. Паразитизм и патогенные микроорганизмы. Факторы, обуславливающие патогенность и вирулентность. Единицы измерения вирулентности. Условно патогенные микроорганизмы. УК-1, ПК-4, ПК-8

31. Микрофлора почв. Основные группы почвенных микроорганизмов. Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и плодородии почв. Участие микроорганизмов почвы в биодеградации загрязнений. УК-1, ПК-4, ПК-8

32. Микрофлора воды. Значение микроорганизмов в первичной продукции водоема и минерализации органических веществ. Биологические методы очистки сточных вод. Руководство учебно-исследовательской деятельностью обучающихся. УК-1, ПК-4, ПК-8

33. Микрофлора воздуха. УК-1, ПК-4, ПК-8

34. Методы бактериологического и санитарно-микробиологического анализа микрофлоры почвы, воды, воздуха. Руководство учебно-исследовательской деятельностью обучающихся. УК-1, ПК-4, ПК-8

35. Стерилизация. УК-1, ПК-4, ПК-8

## Раздел 2. Микология

36. Предмет и задачи микологии. Реализация образовательных программ по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов. История развития. Положение грибов в системе органического мира. УК-1, ПК-4, ПК-8

37. Размножение грибов. Бесполое, половое и вегетативное, биологические типы спор грибов. Стадии развития. УК-1, ПК-4, ПК-8

38. Основные экологические группы грибов (сапротрофы, паразиты, симбиотрофы, хищники) и их роль в экосистемных процессах. УК-1, ПК-4, ПК-8

39. Мицелий и его особенности. Типы гиф. УК-1, ПК-4, ПК-8

40. Ткани грибов. Дифференцировка таллома. Особые органы вегетативного таллома. УК-1, ПК-4, ПК-8

41. Строение клетки грибов. Биохимический состав. Органеллы грибной клетки. УК-1, ПК-4, ПК-8

42. Отдел Zygomycota. Особенности строения и размножения. Представители. УК-1, ПК-4, ПК-8

43. Отдел Oomycota. Особенности строения и размножения. Представители. УК-1, ПК-4, ПК-8

44. Отдел Сумчатые грибы (Ascomycota). Особенности строения и размножения. Представители. УК-1, ПК-4, ПК-8

45. Отдел Базидиомикота (Basidiomycota). Особенности строения и размножения. Представители. УК-1, ПК-4, ПК-8

46. Отдел Дейтеромикота, или несовершенные грибы (Deuteromycota). Особенности строения и размножения. Представители. УК-1, ПК-4, ПК-8

47. Фитопатогенные грибы. Формы паразитизма. Особенности патогенеза растений. УК-1, ПК-4, ПК-8

48. Грибы как возбудители болезней человека и животных. Типы поражения грибами животных и человека. Микозы человека и животных. Руководство учебно-исследовательской деятельностью обучающихся. УК-1, ПК-4, ПК-8

## 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания <sup>х</sup>	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов)	знает - как реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответ-	презентации (18-20), реферат (9-10), контрольная работа

<p>«отлично»</p>	<p>ствии с требованиями образовательных стандартов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полнота знаний теоретического контролируемого материала (80 – 100%); полнота знаний практического контролируемого материала (80 – 100%). Теоретический материал соотносится с возможностями практического применения,</li> </ul> <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся;</li> <li>- интегрировать знания из разных разделов, соединяя пояснение и обоснование,</li> <li>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности,</li> <li>- быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами,</li> <li>- вести предметную дискуссию;</li> </ul> <p>владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-terminологией из различных разделов курса,</li> <li>-способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.),</li> <li>-аргументированной, грамотной, четкой речью.</li> </ul>	<p>(18-20), вопросы к экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (41-50 баллов)</p>
<p>Базовый (51-74 балла)</p> <p>«хорошо»</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- как реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов, возможны неточности;</li> <li>- полнота знаний теоретического контролируемого материала (60 – 79%); полнота знаний практического контролируемого материала (60 – 79%), возможны неточности в ответе;</li> </ul> <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся, возможны неточности;</li> <li>- соединять знания из разных разделов курса,</li> <li>- находить правильные примеры из практики,</li> <li>- решать нетиповые задачи на применение знаний в реальной практической деятельности;</li> </ul> <p>владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-terminологией из различных разделов курса, при неверном употреблении сам исправляет неточности,</li> <li>-всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда дела-</li> </ul>	<p>презентации (14-17), реферат (7-8), контрольная работа (14-17), вопросы к экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (31-40 баллов)</p>

	<p>ет это самостоятельно, без помощи преподавателя,</p> <p>-способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</p> <p>-аргументированной, грамотной, четкой речью.</p>	
Пороговый (35-49 баллов)  «удовлетворительно»	<p>знает</p> <p>- как реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов, возможны ошибки;</p> <p>-полнота знаний теоретического контролируемого материала (36 – 59%); полнота знаний практического контролируемого материала (36 – 59%), возможны ошибки;</p> <p>умеет</p> <p>-- руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся, возможны ошибки;</p> <p>-соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя,</p> <p>-с трудом соотнести теоретический и практический, допуская ошибки в решении нетиповых задач на применение знаний в реальной практической деятельности;</p> <p>владеет</p> <p>-недостаточно способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</p> <p>- слабой аргументацией, логикой при построении ответа.</p>	<p>презентации (9-13), реферат (4-6), контрольная работа (9-13), вопросы к экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (21-30)</p>
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов)  «неудовлетворительно»	<p>не знает</p> <p>- как реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;</p> <p>- полнота знаний теоретического контролируемого материала (0 – 35%); полнота знаний практического контролируемого материала (0 – 35%);</p> <p>не умеет</p> <p>- руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся;</p> <p>- без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание,</p> <p>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности,</p> <p>- иллюстрировать ответ примерами;</p> <p>не владеет</p>	<p>презентации (0-8), реферат (0-3), контрольная работа (0-3), вопросы к экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (0-20)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией курса,</li> <li>- способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>- практическими навыками.</li> </ul>	
--	---	--

Все комплексы оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих 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:

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 № 6/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № 6/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 плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № 6/н)

### 7.5.2. 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)

### 7.5.3. 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>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>)
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru/>).
7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>).
9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) (<http://gnpbu.ru/>)
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) (<https://uisrussia.msu.ru/>)

### 7.5.4. 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 «Софтекс» от 06.07.2022 № 6/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 № 0364100008190000 12 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.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 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024

5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVu	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVu	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

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

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

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

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

### 7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
- 3.. Национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont>
4. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>
  - <http://micro-biolog.ru>
  - <http://asm.org>
  - <http://mic.sgmjournals.org>
  - <http://drone1.genebee.msu.su/journals/microb-r.html>
  - <http://www.rusmedserv.com>
  - <http://www.rusmedserv.com/microbiology>
  - <http://rji.ru/immweb.htm>
  - <http://immunology.ru>
  - <http://www.molbiol.ru>
  - <http://microbiology.ucoz.org>
  - <http://meduniver.com>
  - <http://www.microbiologyonline.org.uk>

### 7.4. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические рекомендации по дисциплине «Микробиология» по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. – Мичуринск, 2025.

## **7.5 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.

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

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № 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 09.04.2024 № 04-УТ/2024)
3. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)
7. 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 плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **7.5.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

### **7.5.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
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>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
7. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>
9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) - <http://gnpbu.ru>
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) - <https://uisrussia.msu.ru/>

#### **7.5.4. 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	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?phrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?phrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
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/?phrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?phrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «P7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?phrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?phrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
5	Операционная си-	ООО "Базальт	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?phrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?phrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО

	стема «Альт Образование»	свободное программное обеспечение"		ov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	«Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.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 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
8	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

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

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

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

9. LMS-платформа Moodle
10. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
11. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
12. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
13. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
14. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
15. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

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

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
	Облачные технологии	Лекции, практические занятия	ПК-6, ПК-8
	Нейротехнологии и искусственный интеллект	Лекции, практические занятия	ПК-6, ПК-8
	Технологии беспроводной связи	Лекции, практические занятия	ПК-6, ПК-8

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

Наименование	Оснащенность	Перечень лицензионного
--------------	--------------	------------------------

специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/18)	<p>. Акустическая система JBL EON 515(инв. № 41013401189, 41013401188)</p> <p>2. Микшерный пульт YAMAHA MG166CX(инв. № 41013401193)</p> <p>3. Динамический кардиоидный вокальный микрофон SHURE SM-58(инв. № 41013401191)</p> <p>4. Акустическая система «Берингер» (инв. №21013400287, 21013400288)</p> <p>5. Вокальная радиосистема двухантенна SHURF PCX24/SM58 с капсюлем микрофона SM58 (инв. №41013401190)</p> <p>6. Динамический кардиоидный вокальный микрофон SHURE SM-58(инв. № 41013401192)</p> <p>7. Микрофон «Берингер» (инв. №21013400283, 21013400284, 21013400285)</p> <p>8. Ноутбук Samsung NP-R528-DA03(инв. № 41013401162)</p> <p>9. Пианино «Беларусь» (инв. №21013400330)</p> <p>10. Пианино «Десна» (инв. №21013400192)</p> <p>11. Пульт микшерный «Берингер» (инв. № 21013400289)</p> <p>12. Стойка микрофонная (инв. №21013800013, 21013800014, 21013800015 )</p> <p>13. Экран на треноге ScreenMedia 160x180см. (инв. №21013400233)</p> <p>14. Экран на штативе Proiecta ProView 160x160см. (инв. №41013401103)</p> <p>15. Проектор Acer X1261 (nV 3D) DLP 2500 I UMFNS XG (1024x768)370061 ColorBoost HEco (инв. № 41013401185)</p> <p>16. Активные акустические колонки (инв. № 41013401912, 41013401913)</p> <p>17. Микшерный пульт (инв. № 41013401925)</p> <p>18. Микрофон (инв. №41013401828, 41013401829)</p>	<p>1. Microsoft Windows XP (лицензия от 09.12.2004 № 18495261, бессрочно)</p> <p>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).</p>

	<p>19. Кондиционер LG T48 LH (инв. № 41013601303, 41013601304)</p> <p>20. Скульптура (Декоративная колонна) (инв. № 21013800002)</p> <p>21. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий</p>	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Лаборатория биологии) (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/20)	<p>1. Весы лабораторные РА-213 (210г/0,001г) с калибровочной гирей и поверкой (инв. № 41013401321)</p> <p>2. Установка для получения дистилированной воды «Аквамед 1Н» (инв. № 41013601437)</p> <p>3. Холодильник «Атлант» 2-х камерный (инв. № 41013601099)</p> <p>4. Стерлизатор ГП-40 (инв. № 41013601438)</p> <p>5. Микроскоп Биомед-4 (инв. № 41013400838, 41013400835)</p> <p>6. Микроскоп Биомед-6 (инв. № 41013400837)</p> <p>7. Микроскоп МИКМЕД-2 с микротонасадкой и фотоаппаратом (инв. № 41013400791)</p> <p>8. Микроскоп Биомед МС-1 (инв. № 41013400840, 41013400836, 41013400839)</p> <p>9. Весы лабораторные электронные ВЛКТ 500г-М (инв. № 41013400842)</p> <p>10. Весы учебн. электр. ВУЛ-50 (инв. № 41013400832)</p> <p>11. Комп. Pentium D925 (инв. № 41013400986)</p> <p>12. Микроскоп «Биолам С-11» (инв. № 41013400843)</p> <p>13. Вентилятор к вытяжному шкафу (инв. № 41013601128)</p>	<p>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).</p>
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)	<p>1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892)</p> <p>2. ПринтHPLaserJet1320 (инв. № 41013400930)</p> <p>3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17"LG Flatron Ezt710 Ph (инв. № 41013401278)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>	<p>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудо-	<p>1. Комп. ADM Athlon II X3440/ASUSM4A78EFMLE/DDR32048Mb/500.0GbWD5000AAKX/AcoroCRIP (инв. № 41013401202)</p> <p>2. Принтер Canon LaserShot LBP-</p>	<p>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Windows XP, Mi-</p>

<p>дования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/20а)</p>	<p>2900 (инв. № 41013400969) 3. Шкаф-витрина (инв. № 41013601364) 4. Шкаф АМТ (инв. № 41013601379) 5. Тумба подкат. с 3 ящиками низкая 400 Тян (инв. №№ 41013601123, 41013601126) 6. Стеллаж MS (инв. № 41013601378) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>	<p>crosoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</p>
---	--	---

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Микробиология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 22 февраля 2018 г. № 121

Автор: доцент кафедры биологии и химии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Лукьянова Е.А.

Рецензент: доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин, кандидат биологических наук, доцент М.Ю. Романкина.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 11 от «05» июня 2023 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 10 от «13» июня 2023 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «22» июня 2023 года

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 9 от «06» мая 2024 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 9 от «13» мая 2024 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 9 от «23» мая 2024 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 8 от «2» апреля 2025 года

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 8 от «8» апреля 2025 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 8 от «23» апреля 2025 года

Оригинал документа хранится на кафедре биологии и химии