

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) Микробиология являются формирование глубоких базовых теоретических и практических знаний в области микробиологии и микологии с точки зрения современных представлений о разнообразии мира микроорганизмов и грибов как части биосферы, 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.

А/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.

В/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»

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

Трудовые действия:

- набор на обучение по дополнительной общеразвивающей 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, помощь 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

А/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

А/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);

В/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 (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					

УК-1. Способен осуществлять поиск, критически анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} – Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Не может демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Допускает ошибки при демонстрации и знаний особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Хорошо демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Уверенно демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
	ИД-2 _{УК-1} – Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Не может демонстрировать умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Допускает ошибки при демонстрации и умений осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Хорошо демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Уверенно демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения
	ИД-3 _{УК-1} – Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Не может сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Допускает ошибки при сопоставлении разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Достаточно успешно сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Уверенно сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения
	ИД-4 _{УК-1} – Осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение	Не может осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, принимать обоснованное решение	Допускает ошибки при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, принятии обоснованного решения	Достаточно успешно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение	Уверенно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение

			го решения		
	ИД-5 _{ук-1} – Определяет практические последствия возможных решений задачи.	Не может определить практически е последствия возможных решений задачи.	Допускает ошибки при определении практически х последствий возможных решений задачи.	Достаточно успешно определяет практически е последствия возможных решений задачи.	Уверенно определяет практически е последствия возможных решений задачи.
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический					
ПК-4. Способен формирова ть развивающ ую образовате льную среду для достижени я личностны х, предметны х и метапредм етных результато в обучения средствами преподавае мых учебных предметов	ИД-1 _{ПК-4} – Демонстрируе т знания принципов, логики действий и этапов педагогическо го проектирован ия развивающей образовательн ой среды	Не может демонстриро вать знания принципов, логики действий и этапов педагогичес кого проектирова ния развивающе й образовател ьной среды	Допускает ошибки при демонстраци и знания принципов, логики действий и этапов педагогичес кого проектирова ния развивающе й образовател ьной среды	Достаточно успешно демонстриру ет знания принципов, логики действий и этапов педагогичес кого проектирова ния развивающе й образователь ной среды	Уверенно демонстриру ет знания принципов, логики действий и этапов педагогичес кого проектирова ния развивающе й образователь ной среды
	ИД-2 _{ПК-4} – Владеет технологиями и способами проектирован ия развивающей образовательн ой среды в соответствующ ей предметной области	Не может овладеть технологиям и и способами проектирова ния развивающе й образовател ьной среды в соответству ющей предметной области	Допускает ошибки при овладении технологиям и и способами проектирова ния развивающе й образовател ьной среды в соответству ющей предметной области	Достаточно успешно владеет технологиям и и способами проектирова ния развивающе й образователь ной среды в соответству ющей предметной области	Уверенно владеет технологиям и и способами проектирова ния развивающе й образователь ной среды в соответству ющей предметной области
	ИД-3 _{ПК-4} – Формирует развивающую образовательн ую среду для достижения	Не может формироват ь развивающую образовател	Допускает ошибки при формирован ии развивающе й	Достаточно успешно формирует развивающую образователь	Уверенно формирует развивающую образователь ную среду

	личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ьную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
Тип задач профессиональной деятельности: методический					
ПК-8. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ИД-1 _{ПК-8} – Демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Не может демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Допускает ошибки при демонстрации и знаний закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Достаточно успешно демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Уверенно демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области
	ИД-2 _{ПК-8} – Осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся	Не может осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся	Допускает ошибки при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся	Достаточно успешно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся	Уверенно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся

	я и требованиям и стандарта	я и требованиям и стандарта	обучающихс я и требованиям и стандарта	обучающихс я и требованиям и стандарта	я и требованиям и стандарта
	ИД-3 _{ПК-8} – Владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образователь ных программ	Не может овладеть предметным и знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом образователь ных программ	Допускает ошибки при овладении предметным и знаниями, отборе вариативног о содержание с учетом образователь ных программ	Достаточно успешно владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образователь ных программ	Уверенно владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образователь ных 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; общенаучной 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	
		5 семестр	семестр 6
Общая трудоемкость дисциплины	180	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 индивидуальных заданий (творческих работ, докладов, профессионально-ориентированных заданий, подготовка к собеседованию)	43	16	27
выполнение тренировочных тестов (подготовка к сдаче модуля)	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	Формируемые
---	---	-------	-------------

		в акад. часах	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 микроорганизмы. Экология микроорганизмов.	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 Mucoromycota, Oomycota	4	УК-1,ПК-4, ПК-8
2.	Настоящие грибы. Отдел Zygomycota. Отдел Deuteromycota. Отдел Basidiomycota. Классы Heterobasidiomycetes, Teliobasidiomycetes	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 индивидуальных заданий (творческих работ, докладов, профессионально-ориентированных заданий, подготовка к собеседованию)	16
	выполнение тренировочных тестов (подготовка к сдаче модуля)	10
	написание реферата	16
Раздел 2 Микология	выполнение индивидуальных заданий (творческих работ, докладов, профессионально-ориентированных заданий, подготовка к собеседованию)	27
	выполнение тренировочных тестов (подготовка к сдаче модуля)	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 № 10 от «22» июня 2024 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.	1. Микробиология. История, разделы, методы.

Микробиология	<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 микологии. Открытие вирусов и бактериофагов. Работы Д.И. Ивановского, Ф.Д. Эрелля. 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. <i>Микроскопические методы исследования микроорганизмов.</i> Световой микроскоп и его разновидности: темнопольная, фазовоконтрастная и люминесцентная микроскопия. Препараты клеток микроорганизмов. Простые и дифференцированные методы окраски клеток. Руководство учебно-исследовательской деятельностью обучающихся. 2. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки. <i>Морфология микроорганизмов. Строение и химический состав прокариотной клетки.</i> 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. Протопласты и сферопласты. 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. Внехромосомные элементы наследственности прокариотов. <i>Генетика микроорганизмов</i> Области практического использования мутантов микроорганизмов. Рекомбинация у прокариотов: трансформация, трансдукция, конъюгация. Роль трансгенных микроорганизмов в развитии науки и производства в генной инженерии. 3. Питание и рост микроорганизмов. <i>Разнообразие типов питания у микроорганизмов</i> 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. Азотификация, аммонификация, нитрификация, денитрификация. Способность микроорганизмов использовать различные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии, кальции; калии, натрии, марганце, молибдене и других элементах. Их роль в метаболизме. Потребности микроорганизмов в готовых аминокислотах, витаминах и других факторах роста. Практическое применение ауксотрофных микроорганизмов. <i>Рост и размножение микроорганизмов.</i> Способы размножения прокариотов и эукариотов. Бинарное деление и почкование бактерий. Рост отдельных микроорганизмов и рост популяций. 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 селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение. Основные типы сред, используемых для культивирования микроорганизмов. Методы приготовления и стерилизации питательных сред. Культивирование аэробных, анаэробных и фотосинтезирующих микроорганизмов. Поверхностное, глубинное и иммерсионное культивирование микроорганизмов. 4. Энергетические и биосинтетические процессы у микроорганизмов. <i>Пути получения энергии, основанные на субстратном фосфорилировании.</i> 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 электронотранспортных систем различных микроорганизмов. Формы энергии, используемые микроорганизмами. Роль АТФ и способы ее образования (субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование при дыхании, фотофосфорилирование). Брожение. Общая характеристика процесса. Определение понятия «брожение». Пути сбраживания углеводов (гексозодифосфатный и монофосфатные пути).
--	--

	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. <i>Пути получения энергии, основанные на фотофосфорилировании.</i> Фототрофные микроорганизмы. Использование энергии света фототрофными микроорганизмами. Особенности бактериального фотосинтеза. Пигменты. <i>Пути получения энергии, основанные на окислительном фосфорилировании.</i> Аэробное дыхание. Формы участия кислорода в окислении органических субстратов. Разнообразие субстратов, окисляемых микроорганизмами. Разложение высокомолекулярных соединений (белков, углеводов, нуклеиновых кислот, липидов). Окисление углеводов, механизм конечного окисления органических соединений. Цикл трикарбоновых кислот и пентозофосфатный окислительный цикл. Характеристика и значение важнейших групп микроорганизмов, способных окислять различные природные вещества (белки, углеводороды и т.д.). Уксуснокислые бактерии и образуемые ими продукты. Синтез органических кислот другими бактериями и грибами. Свечение бактерий и связь этого процесса с окислением. 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. Анаэробное дыхание. Сульфат и серовосстанавливающие бактерии. Путь диссимиляционной сульфатредукции. Окисляемые субстраты. Микроорганизмы, восстанавливающие нитраты. Путь диссимиляционной нитратредукции. Окисляемые субстраты. Денитрификация. <i>Биосинтетические процессы</i> Основные мономеры конструктивного метаболизма (органические кислоты, аминокислоты, сахара, азотистые основания и др.). Пути их образования и дальнейшего использования. Ассимиляция углекислоты гетеротрофами и автотрофами. Пути ассимиляции микроорганизмами формальдегида, рибулозомонофосфатный и сериновый циклы. 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. Использование соединений серы. Ассимиляционная сульфатредукция. Синтез нуклеиновых кислот, белков, липидов, полисахаридов, порфириновых соединений, других важнейших соединений микробной клетки. Понятие «вторичные метаболиты». 5. Разнообразие и систематика микроорганизмов. <i>Принципы классификации прокариотов.</i> 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. <i>Разнообразие мира прокариотов.</i> Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Особенности отделов грамотрицательных, грамположительных, микоплазм и архебактерий. Характеристика некоторых важнейших представителей микробного мира. Группы прокариотных организмов. Спирохеты. Аэробные, подвижные спиралевидные или изогнутые грамотрицательные бактерии. Неподвижные грамотрицательные изогнутые бактерии. 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. Факультативно анаэробные грамотрицательные палочки. Общая характеристика, отдельные представители. Деление на семейства. Семейство Enterobacteriaceae. Семейство Pasteurellaceae. Анаэробные грамотрицательные прямые, изогнутые или спиралевидные палочки. Бактерии, характеризующиеся диссимиляционным восстановлением серы или сульфата. Особенности морфологии и физиологии. Экологическая роль в анаэробных экосистемах. Анаэробные грамотрицательные кокки. Риккетсии и хламидии – облигатные внутриклеточные паразиты. Фотосинтезирующие бактерии. Фототрофные бактерии, осуществляющие бескислородный фотосинтез. Фототрофные бактерии, осуществляющие кислородный фотосинтез. Аэробные хемолитотрофные бактерии и близкие к ним организмы. Бактерии, образующие слизистую оболочку. Порядок Cytophagales. Порядок Beggiatoales – нитчатые формы бактерий. Скользкие бактерии, образующие плодовые тела. Порядок Mucobacteriales. Грамположительные кокки. Особенности морфологии. Деление на подгруппы. Подгруппа аэробов (семейство Micrococcaceae). Подгруппа факультативных анаэробов (семейство Streptococcaceae). Грамположительные палочки и кокки, образующие эндоспоры. Морфология и физиология. Типы спорообразования. Род Bacillus. Род Clostridium. Грамположительные, не образующие спор палочки правильной формы. Род Lactobacillus. Грамположительные, не образующие спор палочки неправильной формы. Общая характеристика группы. Разнообразие представителей. Род Actinomyces. Род Arthrobacter. Плеоморфизм. Род Bifidobacterium. Сапротрофные и патогенные коринебактерии. Род Propionibacterium. Микобактерии. Сапротрофные и патогенные микобактерии. Возбудители туберкулеза и проказы. Актиномицеты. Класс Thallophacteria. Общая характеристика актиномицетов.
--	---

	Особенности морфологии. Типы мицелия. Способы размножения актиномицетов. Распространение. Микоплазмы. Отдел Tenericutes, класс Mollicutes, порядок Mycoplasmatales. Свойства микоплазм, обусловленные отсутствием клеточной стенки. Распространение и места обитания. Сапротрофные и патогенные микоплазмы. Архебактерии. Отдел Mendosicutes. Общая характеристика. Особенности морфологии и физиологии. Экстремальные археи. Распространение, места обитания и роль в природе. Разнообразие архебактерий. <i>Неклеточные формы организации.</i> 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. Открытие интерферона А. Айзексом и Дж. Линдеманом. Прионные инфекции. Открытие прионов Стенли Прузинером. 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. 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. ДНК-содержащие вирусы. РНК-содержащие вирусы. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Заболевания, вызываемые прион-протеинами. 6. Действие факторов внешней среды на микроорганизмы. Экология микроорганизмов. <i>Действие факторов внешней среды на микроорганизмы.</i> 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. Влияние гидростатического давления. Осмотическое давление. Особенности осмофилов и галофилов. Излучения и их действие на микроорганизмы. Устойчивость микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам и ионизирующим излучениям. Фотореактивация. Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация. Значение pH среды. Щелочеустойчивые, кислотоустойчивые и ацидофильные микроорганизмы. 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.
--	--

	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. 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. Микроорганизмы и растения. Ризосферная и эпифитная микрофлора. Симбиотические взаимоотношения между микроорганизмами и растениями (клубеньковые бактерии и бобовые растения, микоризы и др.). Фитопатогенные микроорганизмы. Нормальная микрофлора человека и животных. Симбиотические взаимоотношения микроорганизмов и животных. Паразитизм и патогенные микроорганизмы. Вирулентность. Факторы патогенности. Образование микроорганизмами токсинов. Понятие об иммунитете. Условно-патогенные микроорганизмы. <i>Экология микроорганизмов.</i> Биосфера и распространение микроорганизмов. Экологические ниши и экосистемы. Численность и разнообразие микроорганизмов в экосистемах: в почве, водоемах и атмосфере. Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и плодородии почв. Участие микроорганизмов почвы в биodeградации 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.
Раздел 2 Микология	7. Особенности строения и размножения грибов. Положение грибов в системе органического мира. Филогения грибов. 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. Дифференцировка таллома. Стадии развития грибов. Особые органы вегетативного таллома (апрессории, ловчие гифы, другие органы прикрепления, инфекционные и перфорационные гифы, столоны, ризоморфы, гаустории). Мицелиально-дрожжевой димиорфизм, видоизменения мицелия, гетерокариоз. 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 мембраны: особенности строения. Эндоплазматический ретикулум (ЭР): строение, типы, основные функции. Диктиосомы, или тельца Гольджи, строение и функции. Микросомы и подобные им органеллы. Жгутики. Размножение грибов. Бесполое и половое размножение грибов. Анаморфа, телеоморфа, экзогенные и эндогенные споры, конидии, конидиогенные структуры. Генетика и физиология полового процесса.

	Экология грибов. Типы питания грибов. Паразитические грибы, сапротрофные грибы, хищные грибы, грибы-симбионты. Микориза. Почвообитающие грибы, ксилотрофы, филлопланы, водные грибы, сычужные грибы, копротрофные грибы. 8. Особенности жизнедеятельности основных таксономических групп грибов. 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. <i>Царство Протисты (Protista, Protoctista) Отдел Оомикота (Oomycota)</i> Общая характеристика. Экология, распространение. Строение тела. Размножение. Половые процессы. Многообразие. Циклы воспроизведения сапролегнии (<i>Saprolegnia ferax</i>), фитофторы картофельной (<i>Phytophthora infestans</i>), плазмодары (<i>Plasmopara</i>). Значение оомицетов. <i>Царство Настоящие грибы (Fungi, Mycota) Отдел Зигомикота (Zygomycota)</i> Биоэкологические особенности (морфологическое строение, физиологические особенности, размножение, жизненные циклы, распространение и экологическое значение). Характеристика мукооровых, энтомофторовых грибов. Филогенетические связи зигомицетных грибов. <i>Отдел Сумчатые грибы (Ascomycota)</i> Экология, распространение. Мицелий, Размножение. Значение сумчатых грибов. Дрожжи. Открытие дрожжей. Брожение. Особенности строения и жизненные циклы: эризифе, спорыньи, подосферы, микросферы, сферотеки, пепелицы. Меры борьбы. <i>Отдел Базидиомикота (Basidiomycota)</i> 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. <i>Класс дейтеромицеты, или несовершенные грибы (Deuteromycetes)</i> Экология и распространение. Особенности строения мицелия. Размножение. Многообразие (фузариум, аспергилл, пеницилл), их характеристика. Значение дейтеромицетов. 9. Прикладная микология 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 патогенны вредителей растений. 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. 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. 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. Лишайники. Особенности строения и размножения.
--	--

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм и методов проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с научными и педагогическими работниками, руководителями и специалистами системы образования и науки.

Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в учебном процессе позволяет работать с обучающимися дифференцировано и индивидуально, дает возможность оперативно проконтролировать и оценить результаты обучения.

Цифровая среда в процессе изучения дисциплины (модуля) формируется за счет применения в аудиторной и самостоятельной работе облачных технологий, нейротехнологий и искусственного интеллекта, технологий беспроводной связи.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	- традиционная; - 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.
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). выполнение индивидуальных заданий (творческих работ, докладов, профессионально-ориентированных заданий, подготовка к собеседованию), выполнение тренировочных тестов (подготовка к сдаче модуля)

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	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 Профессионально-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 Профессионально-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 Профессионально-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 Профессионально-ориентированные задания	20 15 10 10 3
5	Тема 5. Разнообразие и систематика микроорганизмов.	УК-1, ПК-4, ПК-8	Тестовые задания Темы презентаций Вопросы для экзамена Профессионально-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 экзамена Профессионально-ориентированные задания	20 20 10 10 3

6.2. Перечень вопросов для зачета

Раздел 1. Микробиология

1. 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
2. Микроскопические методы исследования микроорганизмов и их применение. Руководство учебно-исследовательской деятельностью обучающихся. УК-1, ПК-4, ПК-8
3. Прокариоты – основной объект изучения современной микробиологии. Характеристика прокариотных организмов. Две ветви прокариот: археи и эубактерии. УК-1, ПК-4, ПК-8
4. Строение прокариотной клетки. Состав и особенности организации генетического аппарата бактерий. Внехромосомные элементы наследственности прокариотов. УК-1, ПК-4, ПК-8
5. Размеры микроорганизмов. Морфология микроорганизмов. УК-1, ПК-4, ПК-8
6. Покоящиеся формы. Эндоспоры. Этапы формирования эндоспоры. Сферопласты, протопласты и L-формы бактерий. УК-1, ПК-4, ПК-8
7. Состав и строение клеточных стенок у прокариот. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. УК-1, ПК-4, ПК-8
8. Подвижность у бактерий. Жгутики, аксиальные фибриллы. Механизм движения у бактерий. УК-1, ПК-4, ПК-8
9. Архебактерии. Особенности морфологии и физиологии. Экстремальные археи. Распространение, места обитания и роль в природе. УК-1, ПК-4, ПК-8
10. 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

1. Облигатные внутриклеточные паразиты. Особенности метаболизма. УК-1, ПК-4, ПК-8
2. 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.Abortивная, 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 селективности 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 углеводсодержащих 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. Ацетобутиловое брожение. УК-1, ПК-4, ПК-8
17. Бактериальный фотосинтез. Фототрофные микроорганизмы. Кислородный и анакислородный 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 микроаэротолерантные 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 биодegradации 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*	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «отлично»	знает - как реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов; - полнота знаний теоретического контролируемого материала (80 – 100%); полнота знаний практического контролируемого материала (80 – 100%). Теоретический материал соотносится с возможностями практического применения, умеет - руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся; - интегрировать знания из разных разделов, соединяя пояснение и обоснование, -выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности, -быстро и безошибочно проиллюстрировать	презентации (18-20), реферат (9-10), контрольная работа (18-20), вопросы к экзамену (включая профессионально-ориентированные задания) (41-50 баллов)

	ответ собственными примерами, -вести предметную дискуссию; владеет -терминологией из различных разделов курса, -способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.), -аргументированной, грамотной, четкой речью.	
Базовый (51-74 балла) «хорошо»	знает - как реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов, возможны неточности; - полнота знаний теоретического контролируемого материала (60 – 79%); полнота знаний практического контролируемого материала (60 – 79%), возможны неточности в ответе; умеет - руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся, возможны неточности; - соединять знания из разных разделов курса, -находить правильные примеры из практики, -решать нетиповые задачи на применение знаний в реальной практической деятельности; владеет -терминологией из различных разделов курса, при неверном употреблении сам исправляет неточности, -всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно, без помощи преподавателя, -способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); -аргументированной, грамотной, четкой речью.	презентации (14-17), реферат (7-8), контрольная работа (14-17), вопросы к экзамену (включая профессионально-ориентированные задания) (31-40 баллов)
Пороговый (35-49 баллов) «удовлетворительно»	знает - как реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов, возможны ошибки; -полнота знаний теоретического контролируемого материала (36 – 59%); полнота знаний практического контролируемого материала (36 – 59%),	презентации (9-13), реферат (4-6), контрольная работа (9-13), вопросы к экзамену (включая профессионально-ориентированные задания) (21-30)

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

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:

1. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535984>
2. Емцев, В. Т. Общая микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11221-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538631>

7.2 Дополнительная учебная литература:

1. Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для вузов / И. Б. Леонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15645-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537273>
2. Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 197 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12975-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538635>.
3. Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19539-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556606>

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.ruscont.ru>
- 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://dronel.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, 2026.

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.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № б/н (Сетевая электронная библиотека).

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).

3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).

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

5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).

6. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2025 № 12760 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>
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	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 17.12.2025 № б/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно

4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионно е	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230 00007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионно е	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230 00007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионно е	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	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 Миро: 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>

7.5.7. 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 специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/18)	1. Акустическая система JBL EON 515(инв. № 41013401189, 41013401188) 2. Микшерный пульт YAMAHA MG166CX(инв. № 41013401193) 3. Динамический кардиоидный вокальный микрофон SHURE SM-58(инв. № 41013401191) 4. Акустическая система «Беринжер» (инв. №21013400287, 21013400288) 5. Вокальная радиосистема двухантенная SHURF PCX24/SM58 с капсулом микрофона SM58 (инв. №41013401190) 6. Динамический кардиоидный вокальный микрофон SHURE SM-58(инв. № 41013401192) 7. Микрофон «Беринжер» (инв. №21013400283, 21013400284, 21013400285) 8. Ноутбук Samsung NP-R528-DA03(инв. № 41013401162) 9. Пианино «Беларусь» (инв. №21013400330) 10. Пианино «Десна» (инв. №21013400192) 11. Пульт микшерный «Беринжер» (инв. № 21013400289)	1. Microsoft Windows XP (лицензия от 09.12.2004 № 18495261, бессрочно) 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).

	12. Стойка микрофонная (инв. №21013800013, 21013800014, 21013800015) 13. Экран на треноге ScreenMedia 160x180см. (инв. №21013400233) 14. Экран на штативе Proiecta ProView 160x160см. (инв. №41013401103) 15. Проектор Acer X1261 (nV 3D) DLP 2500 I UMFNS XG (1024x768)370061 ColorBoost HEco (инв. № 41013401185) 16. Активные акустические колонки (инв. № 41013401912, 41013401913) 17. Микшерный пульт (инв. № 41013401925) 18. Микрофон (инв. №41013401828, 41013401829) 19. Кондиционер LG T48 LH (инв. № 41013601303, 41013601304) 20. Скульптура (Декоративная колонна) (инв. № 21013800002) 21. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	
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)	1. Весы лабораторные РА-213 (210г/0,001г) с калибровочной гирей и поверкой (инв. № 41013401321) 2. Установка для получения дистиллированной воды «Аквamed 1Н» (инв. №41013601437) 3. Холодильник «Атлант» 2-х камерный (инв. № 41013601099) 4. Стерилизатор ГП-40 (инв. №41013601438) 5. Микроскоп Биомед-4 (инв. №41013400838, 41013400835) 6. Микроскоп Биомед-6 (инв. №41013400837) 7. Микроскоп МИКМЕД-2 с микрофотонасадной и фотоаппаратом (инв. № 41013400791) 8. Микроскоп Биомед МС-1 (инв. № 41013400840, 41013400836, 41013400839) 9. Весы лабораторные электронные ВЛКТ 500г-М (инв. №41013400842) 10. Весы учебн. элект. ВУЛ-50 (инв. № 41013400832) 11. Комп. Pentium D925 (инв. №41013400986) 12. Микроскоп «Биолам С-11» (инв.	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).

	№ 41013400843) 13. Вентилятор к вытяжному шкафу (инв. № 41013601128)	
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)	1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892) 2. ПринтHPLaserJet1320 (инв. № 41013400930) 3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17"LG Flatron EZT710 PH (инв. № 41013401278) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/20а)	1. Комп. ADM Athlon II X3440/ ASUSM4A78EFMLE/DDR32048Mb/500.0GbWD5000AAKX/AcoroCRIP (инв. № 41013401202) 2. Принтер Canon LaserShot LBP-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	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)

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, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Лукьянова Е.А.

Рецензент: доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Струкова Р.А.

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 № 09 от «06» мая 2024 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института
протокол № 09 от «13» мая 2024 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 09 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

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания

протокол № 8 от «3» апреля 2026 года

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

протокол № 8 от «13» апреля 2026 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 7 от «22» апреля 2026 года

Оригинал документа хранится на кафедре биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания