

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Микробиология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность образовательной программы

Биология и география

Форма обучения

очная

г. Арзамас

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.01.ДВ.02.01 Микробиология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1: Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач ИУК-1.2: Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области ИУК-1.3: Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения поставленных задач	ИУК-1.1: Знать принципы сбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач в области микробиологии ИУК-1.2: Уметь приобретать новые знания на основе анализа, синтеза; осуществлять поиск информации по научным проблемам в области современной микробиологии и таксономии микроорганизмов ИУК-1.3: Владеть навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками для решения теоретических вопросов по микробиологии	Портфолио Сообщение на семинарских занятиях Реферат	Зачёт: Контрольные вопросы
ПКР-4: Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной	ИПКР-4.1: Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании	ИПКР-4.1: Знать - особенности морфологии, экологии, воспроизведения основных групп микроорганизмов; - важнейшие свойства микроорганизмов и вирусов, их глобальную роль в природе и различных сферах человеческой деятельности;	Тест Коллоквиум Индивидуальное устное собеседование Отчет по лабораторным работам	Зачёт: Контрольные вопросы

области	<p>научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач</p> <p>ИПКР-4.2: Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний</p> <p>ИПКР-4.3: Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний</p>	<p>- химические основы биологических процессов, характерных для прокариот.</p> <p>ИПКР-4.2: Уметь проводить учебные исследования по микробиологии и интерпретировать их результат на основе системных</p> <p>ИПКР-4.3: Владеть методами микропирования, приготовления и окраски микробиологических препаратов, стерилизации и приготовления питательных сред.</p>		
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	24
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	24
- КСР	1
самостоятельная работа	59
Промежуточная аттестация	0
	Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические	Всего	

			занятия/лабораторные работы), часы		
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О
Тема 1. Предмет, задачи и методы микробиологии	8	2	2	4	4
Тема 2. Структурная организация бактериальной клетки	18	6	6	12	6
Тема 3. Систематика микроорганизмов и характеристика их важнейших групп	6	2	0	2	4
Тема 4. Рост и размножение микроорганизмов	6	2	0	2	4
Тема 5. Питание прокариот	8	2	0	2	6
Тема 6. Процессы конструктивного и энергетического обмена прокариот	16	4	4	8	8
Тема 7. Участие микроорганизмов в процессах трансформации основных биогенных элементов	18	2	8	10	8
Тема 8. Прокариоты и окружающая среда	8	0	2	2	6
Тема 9. Вирусы	11	2	2	4	7
Тема 10. Основы генетики бактерий	8	2	0	2	6
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	24	24	49	59

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Предмет, задачи и методы микробиологии

Роль микроорганизмов в природе и народном хозяйстве. Роль микроорганизмов в круговороте биогенных элементов в природе: минерализация органического опада, регуляция газового состава атмосферы, очистка окружающей среды от токсинов, образование полезных ископаемых, поддержание плодородия почв. Роль отечественных и зарубежных исследователей в развитии микробиологической науки.

Тема 2. Структурная организация бактериальной клетки

Образование протопластов и сферопластов. L - формы бактерий. Цитоплазма и внутрицитоплазматические включения. Запасные вещества. Эндоспоры бактерий, их функции, этапы образования спор. Строение спор. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот.

Тема 3. Систематика микроорганизмов и характеристика их важнейших групп. Характеристика важнейших групп микроорганизмов

Тема 4. Рост и размножение микроорганизмов

Особенности роста и размножения прокариот

Тема 5. Питание прокариот

Фотолитоавтотрофы. Бактериальный фотосинтез. Принципиальные отличия фотосинтеза бактерий от фотосинтеза растений. Фотоорганотрофы. Хемолитоавтотрофы. Хемоорганотетротрофы.

Тема 6. Процессы конструктивного и энергетического обмена прокариот

Виды брожений и их роль в хозяйственной деятельности человека

Тема 7. Участие микроорганизмов в процессах трансформации основных биогенных элементов

Роль микроорганизмов в процессах трансформации основных биогенных элементов.

Тема 8. Прокариоты и окружающая среда

Способность прокариот к расселению в окружающей среде. Влияние физических и химических факторов среды на бактерии: температура, влажность, ультразвук, лучистая энергия, pH среда, аэрация, антисептики. Взаимоотношения микроорганизмов. Антибиотики. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями. Фитопатогенные микроорганизмы. Взаимоотношения микроорганизмов с человеком и

животными. Нормальная микрофлора человека и животных. Патогенные микроорганизмы. Инфекция. Иммуитет. Профилактика и терапия инфекционных заболеваний. Микрофлора почвы. Численность и динамика микроорганизмов различных типов почв. Структура микробиоценоза. Влияние агротехнических приемов на микрофлору почвы (вспашка, механизация, мелиорация). Ассоциация между микроорганизмами. Микроорганизмы и растения. Микроорганизмы и животные.

Тема 9. Вирусы

Культивирование вирусов. Лечение и профилактика вирусных инфекций.

Тема 10. Основы генетики бактерий

Перспективы геной инженерии.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Микробиология, <https://e-learning.unn.ru/enrol/index.php?id=2127>.

Иные учебно-методические материалы:

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу, адреса доступа к документам:

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

1. Бусарова Н.В. Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по учебной дисциплине «Микробиология»: Учебно-методическое пособие. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2019. – 53 с. Адрес доступа: <http://lib.arz.unn.ru/books/632>
2. Микробиология: руководство к лабораторным занятиям. Учебно-методическое пособие. Составитель: Бусарова Н.В. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2018. – 76 с.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Портфолио) для оценки сформированности компетенции УК-1:

включает теоретический аспект:

- комплексную подборку материалов по обозначенной теме курса (Различные таксоны микроорганизмов) - отражающие ключевые понятия и примеры к ним, иллюстрации, вырезки из газет и журналов и/или цитаты из литературы, могут быть также ссылки на Интернет-сайты т.д., объем не менее 10 стр.).

Практический аспект:

- Подборка литературных примеров, раскрывающих тему курса (минимум 2 стр. текста, 5 источников).
- Аннотированная подборка материалов по теме курса с помощью Интернета (использовать не менее трех сайтов).
- Составление словаря по основным понятиям и терминам данной темы.

Тематика для портфолио:

1. Проблемы эволюции микроорганизмов, установление их филогенетического положения.
2. Выделение, культивирование, идентификация микроорганизмов.
3. Использование микроорганизмов в народном хозяйстве, [ветеринарии](#) и медицине.

Критерии оценивания (оценочное средство - Портфолио)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	• в работе полностью раскрыты все вопросы теоретической и практической части; • материал изложен четко, логично, грамотно; • соблюдены все требования, предъявляемые к оформлению;
хорошо	• в работе неполно освещен какой-либо вопрос теоретической или практической части; • имеются недочеты в оформлении;
удовлетворительно	• в работе не полно отражены результаты самостоятельной работы; • отсутствует четкость и грамотность в изложении материала; • не учтены требования, предъявляемые к структуре работы; • имеются серьезные ошибки по заданию и в оформлении;
неудовлетворительно	• в работе допущены серьезные ошибки в теоретической или практической части работы; • отсутствует самостоятельная работа; • отсутствует четкость в изложении материала; • не учтены требования, предъявляемые к структуре работы; • содержание работы не соответствует структуре; • имеются серьезные ошибки в оформлении

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Сообщение на семинарских занятиях) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Микрофлора воздуха.
2. Инфекционные заболевания.
3. Прокариоты и окружающая среда.
4. Межвидовые отношения микроорганизмов.
5. Антибиотики.

Критерии оценивания (оценочное средство - Сообщение на семинарских занятиях)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	<ul style="list-style-type: none"> ● в работе полностью раскрыты все вопросы теоретической и практической части; ● материал изложен четко, логично, грамотно; ● соблюдены все требования, предъявляемые к оформлению;
хорошо	<ul style="list-style-type: none"> ● в работе неполно освещен какой-либо вопрос теоретической или практической части; ● имеются недочеты в оформлении;
удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> ● в работе неполно освещен какой-либо вопрос теоретической или практической части; ● имеются недочеты в оформлении;
неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> ● в работе неполно освещен какой-либо вопрос теоретической или практической части; ● имеются недочеты в оформлении;

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Генетика прокариот
2. Мутации прокариот.
3. Плазмиды и их функции.
4. Селекция микроорганизмов.
5. Микроорганизмы почвы.
6. Водные микроорганизмы.

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе).
хорошо	работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации.
удовлетворительно	работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.
неудовлетворительно	работа в общих чертах не раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы путается в ответах, не может дать понятный и

Оценка	Критерии оценивания
	аргументированный ответ.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

Задания с выбором одного правильного ответа

1. Наука, изучающая строение, систематику, физиологию, биохимию, генетику, экологию организмов, невидимых невооруженным взглядом, называется...

- а) ботаника
- б) генетика
- в) микробиология
- г) экология
- д) зоология
- е) эмбриология

2. Стафилококки после деления располагаются в виде...

- а) коротких цепочек
- б) длинных цепочек
- в) пакетов
- г) виноградной грозди
- д) хаотичного скопления
- е) скоплений по четыре клетки

3. Микроорганизмы, занимающие промежуточное положение между бактериями и простейшими, называются...

- а) спирохеты
- б) вибрионы
- в) хламидии
- г) микоплазмы

д) спириллы

е) сарцины....

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80-100% правильных ответов.
хорошо	60-89% правильных ответов.
удовлетворительно	40-59% правильных ответов.
неудовлетворительно	менее 40% правильных ответов.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

Коллоквиум «Строение бактериальной клетки»

1. Специфичность микроорганизмов (отличие от эукариот).
2. Принципы систематики микроорганизмов.
3. Размеры и форма бактериальной клетки.
4. Клеточная оболочка, цитоплазматическая мембрана, их функции.
5. Цитоплазма и её включения. Рибосомы, пигменты, запасные вещества.
6. Бактериальное «ядро».
7. Капсула и её включения.
8. Жгутики. Движение бактерий.
9. Фимбрии.

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
хорошо	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении аналитических заданий.
удовлетворительно	выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной

Оценка	Критерии оценивания
	материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
неудовлетворительно	выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

1. Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней.
2. Устройство биологического микроскопа, типы микроскопии и правила пользования иммерсионным объективом микроскопа.
3. Методы стерилизации питательных сред и посуды.
4. Классификация питательных сред и методика их приготовления.
5. Окраска бактерий по методу Грама
6. Строение клеточной стенки бактерии.

Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
хорошо	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении аналитических заданий.
удовлетворительно	выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
неудовлетворительно	выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не

Оценка	Критерии оценивания
	умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

Задание 1. Ознакомиться с правилами работы иммерсионного объектива микроскопа.	Обсуждение изучаемых вопросов. Краткая характеристика в виде конспекта в тетради.	
Задание 2. Ознакомиться с методом «раздавленной капли».	Приготовить препарат. Рассмотреть микробы своего настоя при малом увеличении.	Обсуждение изучаемых вопросов. Краткая характеристика в виде конспекта в тетради. Изучите препарат и зарисуйте в альбом. -
Задание 3. Ознакомиться с методом «висячей капли».	Приготовить препарат. Рассмотреть микробы своего настоя при большом увеличении.	Обсуждение изучаемых вопросов. Краткая характеристика в виде конспекта в тетради. Изучите препарат и зарисуйте в альбом.
Задание 4. Ознакомиться с методикой приготовления мазков.	Приготовить мазок настоя.	Краткая характеристика в виде конспекта в тетради. Изучите препарат и зарисуйте в альбом.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту, если он выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; правильно приготовил постоянные препараты, освоил технику работы с иммерсионной системой микроскопа, умеет правильно определить форму бактерий, все проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требование правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, рисунки.
хорошо	выставляется студенту, если выполнены требования к оценке «отлично», но студент затрудняется с определением формы бактерий, обращается за помощью к преподавателю в ходе выполнения исследования.
удовлетворительно	выставляется студенту, если работа выполнена не полностью, студент

Оценка	Критерии оценивания
	самостоятельно не может приготовить постоянные препараты, затрудняется с определением формы бактерий, допустил не точности при оформлении работы, может определить форму бактерий и объем выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно
неудовлетворительно	выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена. Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал требования по технике безопасности труда.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена

	ьно	дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

Принципы сбора информации для выяснения основных проблем в области микробиологии

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

Специфичность микроорганизмов.

Принципы систематики микроорганизмов.

Размеры и форма бактериальной клетки.

Клеточная оболочка, цитоплазматическая мембрана, их функции.

Цитоплазма и её включения. Рибосомы, пигменты, запасные вещества.

Бактериальное ядро.

Капсула и её включения.

Жгутики. Движение бактерий.

Фимбрии.

Размножение бактерий.

Рост бактерий. Кривые роста.

Спорообразование.

Численность и распределение микроорганизмов в почве.

Методы изучения почвенных микроорганизмов.

Процессы трансформации азотсодержащих веществ в почве.

Аммонификация белка, нуклеиновых кислот, мочевины.

Нитрификация.

Денитрификация.

Свободноживущие азотфиксаторы.

Симбиотические азотфиксаторы.

Гипотезы химизма азотфиксации.

Бактериальные удобрения.

Химический состав бактериальной клетки.

Механизм поступления питательных веществ в бактериальную клетку.

Пищевые потребности микроорганизмов.

Типы питания микроорганизмов.

Брожение, анаэробное дыхание.

Аэробное дыхание.

Действие физических и химических факторов на микробную клетку

Взаимоотношения микроорганизмов.

Антагонистические взаимоотношения. Антибиотики.

Взаимоотношение микроорганизмов с растениями.

Взаимоотношения микроорганизмов с человеком и животными.

Патогенные микроорганизмы. Иммуитет.

Микрофлора воздуха.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
не зачтено	выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Нетрусов А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 / Нетрусов А. И., Котова И. Б. - Москва : Юрайт, 2022. - 315 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489076> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-03805-7 : 989.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=788675&idb=0>.
2. Нетрусов А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 / Нетрусов А. И., Котова И. Б. - Москва : Юрайт, 2022. - 332 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490704> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-03806-4 : 1039.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786936&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Юхневич Г. Г. Микробиология: практикум / Юхневич Г. Г. - Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2018. - 86 с. - Книга из коллекции ГрГУ им. Янки Купалы - Биология. - ISBN 978-985-582-166-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=827846&idb=0>.
2. Нетрусов А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 267 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <https://urait.ru/bcode/508952> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-9916-2734-4 : 879.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=817828&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система
адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp
ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Адрес доступа:
<http://www.garant.ru>

Свободно распространяемое программное обеспечение:
программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение «КонсультантПлюс»;
программное обеспечение Paint.NET;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ. – Адрес доступа: www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: <http://lib.arz.unn.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием: микроскоп МИКМЕД-5, микроскоп монокулярный Микромед 1, аппарат Коха, термостат воздушный, шкаф сушильный воздушный, холодильник, плитка электрическая, набор химической посуды, набор химических реактивов, красители и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор(ы): Бусарова Наталия Викторовна, кандидат биологических наук, доцент.

Рецензент(ы): Жиженина Лилия Михайловна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Недосеко Ольга Ивановна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 27.11.2024 г., протокол № №9.