Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Матвеев Александр Валерьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 17.09.2026 14:34:14
Уникальный программный ключ:
287d28879a9eafccca070f6fe8b2fd87c7444eca

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
_____ А.В. Матвеев
«____»_____ 2026 г.

МИКРОБИОЛОГИЯ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки:	04.03.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль):	ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА
Программа:	БАКАЛАВРИАТА
Квалификация выпускника:	БАКАЛАВР
Форма обучения:	ОЧНАЯ
Институт:	МАТЕМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
Выпускающая кафедра:	БИОЛОГИИ И ХИМИИ

Вологда
2026 г.

Составитель рабочей программы

Старший преподаватель кафедры биологии и химии /Зейслер Н.А./

Рабочая программа дисциплины Микробиология разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 ХИМИЯ, направленность (профиль) ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА.

Составлена на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 ХИМИЯ, направленность (профиль) ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии.

И. о. заведующего кафедрой / Е.В. Кармазина/

Рабочая программа одобрена на заседании методического совета института математики, естественных и компьютерных наук

Протокол от «14» мая 2026 г. № 8.

Председатель методического совета / О.Б. Голубев/

СОГЛАСОВАНО:

Председатель рабочей группы по УГНС 04.00.00 / М.А. Назарова /

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Микробиология» являются формирование представлений об основных теоретических и методологических подходах в цитологии, систематике, генетике, экологии микроорганизмов и вирусов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 (Б1.О.03.10). Изучается в 5 семестре.
Требования к предварительной подготовке обучающегося:для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин: биология, органическая химия.
Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик: Микробиология с экспертизой продуктов питания, Основы биотехнологии.
Освоение дисциплины возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- ПК-1.2. Использует практический опыт анализа объектов с применением специализированного оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:
- основной понятийно-категориальный аппарат микробиологии;
- особенности строения, функционирования и размножения прокариотических организмов;
- морфологическое и функциональное многообразие микроорганизмов, их роль в жизнедеятельности биосфер;
- филогенетические связи прокариот;
- иметь представление о санитарных нормах состояния среды;
- основные принципы идентификации микроорганизмов;

уметь:
- грамотно организовывать микробиологические исследования;
- стерилизовать и готовить питательные среды;
- создавать накопительные и чистые культуры;
- проводить выделение и культивирование на питательных средах колоний микроорганизмов, обитающих в водной, воздушной и почвенной среде;
- проводить количественный учет микрофлоры и цитологический анализ микроорганизмов с выявлением нуклеотида, спор, капсул, показателей клеточной стенки;
- сопоставлять производственные данные микрофлоры с допустимыми нормами;
- выявлять действие различных факторов на микрофлору воды, воздуха, почвы.

владеть/быть в состоянии продемонстрировать:
- навыки нахождения и использования информации о современных исследованиях в области микробиологии;
- микробиологического и бактериологического исследования микроорганизмов;
- основные методами микробиологических исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

Семестр	Трудоемкость							РГР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Контактная работа			СРС	Экз.		
	ЗЕТ	час.	час.			час.	час.		
			Лк.	Пр.	Лаб.				
5	3	108	24	-	36	12	36	-	экзамен

№	Наименование разделов и тем/ вид занятия	Семестр/ сессия/ курс	Кол-во часов	Коды компетенций	Форма текущего контроля
1	**Раздел 1: Цитология и систематика микроорганизмов**				
	Лекция 1: Предмет и методы микробиологии. Общая микробиология - наука, изучающая морфологию, цитологию, биохимию, генетику, экологию и систематику микроорганизмов (бактерий, архей, микроскопических грибов, простейших, водорослей, вирусов). Методы классической микробиологии: микроскопия, методы стерилизации, методы получения чистых культур и культивирование микроорганизмов на питательных средах, методы хранения микроорганизмов. Исторический очерк. Выделение самостоятельных дисциплин: общей микробиологии, медицинской, ветеринарной, сельскохозяйственной, технической, космической, генетики и генной инженерии микроорганизмов, вирусологии, молекулярной биологии, биотехнологии.	5/3	2	ПК-1.2	Проверка конспектов
	Самостоятельная работа: Перспективы развития микробиологии вXXI столетии. Решение глобальных проблем по стабилизации бактериями газового состава атмосферы Земли, охрана окружающей среды, непосредственное участие в решении продовольственных, медицинских и энергетических проблем человечества.	5/3	1	ПК-1.2	
	Лекция 2: Сходство и различие в организации клеток эукариот и прокариот. Специфические черты прокариотных организмов: слабая морфологическая дифференциация, разнообразие и пластичность метаболизма, высокая скорость размножения и др. Морфология, ультраструктура, макромолекулярная организация клеток прокариот. Морфологическое разнообразие. Одноклеточные и многоклеточные (нитчатые, мицелиальные) формы. Структурные различия грамположительных и грамотрицательных бактерий и архей.	5/3	2	ПК-1.2	Проверка конспектов

	Самостоятельная работа: Размножение микроорганизмов.	5/3	2	ПК-1.2	Проверка конспектов
	Лабораторная работа 1-2: Микробиологическая лаборатория. Методы стерилизации. Микроскопия. Питательные среды. Культивирование микроорганизмов. **Производственный инструктаж:** *Инструктаж по охране труда*	5/3	4	ПК-1.2	Проверка инд. заданий контр. лист инструктажа по ОТ
	Лабораторная работа 3-4: Методы санитарной микробиологии. Методы взятия проб.	5/3	4	ПК-1.2	Проверочная работа, дискуссия
	Лекция 3-4: Правила номенклатуры и идентификации микроорганизмов. Разнообразие микроорганизмов и принципы построения их классификации. Основные признаки, используемые при классификации прокариот: морфологические, физиологические, биохимические, экологические, генетические. Классификация бактерий. Краткая характеристика основных групп бактерий. Геносистематика микроорганизмов.	5/3	4	ПК-1.2	Проверка конспектов
	Самостоятельная работа: Микроорганизмы используемые человеком.	5/3	1	ПК-1.2	Проверка конспектов
	Лабораторная работа5-6: Микрофлора воздуха, Взятие проб и проведение посевов. *(в интерактивной и электронной форме)*	5/3	4	ПК-1.2	
	Лабораторная работа7-8: Микрофлора воды, почвы. Взятие проб и проведение посевов.	5/3	4	ПК-1.2	Проверка инд. заданий, отчет по групповому заданию
	Самостоятельная работа: Микрофлора окружающей среды	5/3	1	ПК-1.2	
	Лабораторная работа 9-10: Определение вида бактерий. Строение прокариотической клетки.	5/3	4	ПК-1.2	
	Лабораторная работа 11-12: Методы окраски клеточных структур.	5/3	4	ПК-1.2	Отчет по групповому заданию, проверка инд. задания, проверочная работа
	Самостоятельная работа: Строение бактериальной клетки (включения, сравнение поверхностных структур)	5/3	1	ПК-1.2	
2	**Раздел: Метаболизм микроорганизмов**				
	Лекция 5-6:Питание микроорганизмов. Потребности прокариот в питательных элементах и микроэлементах. Источники биогенных элементов. Факторы роста. Механизм поступления питательных веществ в бактериальную клетку: диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт. Типы питания бактерий. Фототрофия, хемотрофия. Автотрофия и гетеротрофия. Литотрофия и органотрофия. Соотношение этих типов питания у разных организмов. Прототрофы и ауксотрофы. Понятие о миксотрофии.	5/3	4	ПК-1.2	
	Самостоятельная работа: Пути усвоения	5/3	1	ПК-1.2	

	углерода микроорганизмами. Фототрофные микроорганизмы.				
	Лабораторная работа 13: Углеродный обмен прокариот. Виды брожений, вызываемые микроорганизмами. Спиртовое и молочнокислое брожения.	5/3	2	ПК-1.2	Отчет по групповому заданию, проверка инд. задания, проверочная работа, дискуссия
	Лабораторная работа 14: Виды брожений, вызываемые микроорганизмами. Маслянокислое брожение. Пропионовое брожение.	5/3	2	ПК-1.2	
	Самостоятельная работа: Брожения	5/3	1	ПК-1.2	
	Лекция 7-8: Регуляция метаболизма у прокариот. Понятие об адаптивных и конститутивных ферментах. Механизмы регуляции активности ферментов. Регуляция на уровне генов (синтеза ферментов). Негативная индукция, позитивная индукция, позитивная репрессия, негативная репрессия. Позитивный контроль работы *lac*-оперона.	5/3	4	ПК-1.2	Оценка докладов
	Самостоятельная работа: Структура бактериального оперона. Влияние внешних факторов на активность ферментов.	5/3	1	ПК-1.2	
	Лабораторная работа 15: Азотный обмен. Аммонификация, нитрификация и денитрификация.	5/3	2	ПК-1.2	Проверка инд. задания, проверочная работа, дискуссия
	Лабораторная работа 16: Азотный обмен. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы.	5/3	2	ПК-1.2	
	Самостоятельная работа: Хемосинтез. Участие микроорганизмов в цикле серы и фосфора.	5/3	1	ПК-1.2	
3	**Раздел: Экология и использование микроорганизмов**				
	Лекция 9-10: Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Отношение микроорганизмов к температуре (психрофилы, мезофилы, термофилы и экстремальные термофилы). Действие высоких и низких температур на рост и выживание микроорганизмов. Гидростатическое давление, концентрация солей, отношение к pH среды. Осмофилы, галофилы. Отношение к молекулярному кислороду — аэробные микроорганизмы, облигатные и факультативные анаэробы. Влияние лучистой энергии — солнечное излучение, искусственное УФ излучение, ИК-излучение, ионизирующее излучение, радио волны, ультразвук). Устойчивость микроорганизмов к перечисленным факторам. Влияние химических веществ органической и неорганической природы на микроорганизмы.	5/3	4	ПК-1.2	
	Лабораторная работа 17: Влияние факторов внешней среды на развитие	5/3	2	ПК-1.2	

	микрофлоры.				
	Самостоятельная работа: Влияние антибиотиков на микроорганизмы.	5/3	1	ПК-1.2	Проверка инд. задания, проверочная работа, дискуссия
	Лекция 11: Основы вирусологии.Специфичность и предполагаемое происхождение вирусов. Структурная организация и химический состав вириона. Классификация вирусов. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяина. Цикл репродукции вирусов. Лизогения.	5/3	4	ПК-1.2	
	Самостоятельная работа: Основные вирусные инфекции, лечение и профилактика.	5/3	1	ПК-1.2	Проверка инд. задания, проверочная работа, дискуссия
	Лабораторная работа 18: Взаимодействие микроорганизмов с прокариотами, грибами, растениями и животными	5/3	2	ПК-1.2	
	Лекция 12: Взаимодействие микроорганизмов с человеком. Нормальная микрофлора человека. Вирусные и бактериальные заболевания человека.	5/3	2	ПК-1.2	
	ИТОГО		108		

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

5.1. Перечень контрольных вопросов и заданий для текущего контроля представлен в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

5.2. Перечень контрольных заданий для промежуточной аттестации

5.2.1 Задания для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена могут включать:

- вопросы, требующие устного или письменного ответа;
- практическое задание.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Проанализируйте историю развития микробиологии, выделите важнейшие этапы. Охарактеризуйте деятельность крупнейших ученых и их основные труды. Поясните обусловленность формирования основных современных направлений развития микробиологии.
2. Дайте анализ основных принципов и методов культивирования бактерий. Охарактеризуйте разнообразие питательных сред. Проанализируйте требования, предъявляемые к питательным средам.
3. Сравните строение и функции клеточных стенок у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Поясните сущность и принцип окраски по Граму.
4. Охарактеризуйте строение капсул и слизистых чехлов как важных структурных компонентов бактериальных клеток. Выделите особенности химического состава, строения в связи с выполняемыми функциями. Опишите методы выявления данных структур.
5. Рассмотрите рост бактериальной клетки. Выделите особенности деления клеток и способов размножения бактерий. Проанализируйте механизм и эволюционное значение конъюгации.
6. Охарактеризуйте строение спор, стадии образования. Опишите необходимые условия для спорообразования и способы выявления спор.

7. Охарактеризуйте внутриплазматические включения. Укажите их значение. Опишите строение плазмид и их свойства. Проанализируйте взаимосвязь строения и выполняемых ими функций. Оцените их роль в устойчивости бактерий.

8. Охарактеризуйте способы движения бактерий. Сравните строение жгутика бактерий и эукариот. Опишите механизм действия. Приведите классификацию микроорганизмов по наличию жгутиков. Поясните сущность методов окраски жгутиков.

9. Проанализируйте влияние факторов среды на микроорганизмы (кислород, pH, влажность и осмотическое давление). Отметьте приспособления микроорганизмов к рассматриваемым условиям. Проиллюстрируйте разнообразие экологических групп.

10. Проанализируйте влияние факторов среды на микроорганизмы (температура, излучение, химические воздействия). Отметьте приспособления микроорганизмов к рассматриваемым условиям. Проиллюстрируйте разнообразие экологических групп.

11. Охарактеризуйте положение микроорганизмов в системе живого мира. Проанализируйте существующие классификации прокариот. Выделите основные проблемы систематики прокариот.

12. Охарактеризуйте представителей царства Археи. Выделите их биохимические, физиологические и экологические особенности.

13. Охарактеризуйте представителей царства Бактерии. Выделите их биохимические, физиологические и экологические особенности.

14. Охарактеризуйте представителей царства Оксифотобактерии. Выделите их биохимические, физиологические и экологические особенности.

15. Проанализируйте историю развития вирусологии. Рассмотрите современные принципы классификации и номенклатуры вирусов. Проиллюстрируйте разнообразие вирусов.

16. Охарактеризуйте химический состав и строение вирусов. Оцените приспособленность вирусов к условиям среды обитания. Проанализируйте гипотезы возникновения вирусов.

17. Проанализируйте методы культивирования вирусов, их индикации и идентификации. Охарактеризуйте процесс взаимодействия вируса с клеткой. Выделите наиболее важные этапы.

18. Охарактеризуйте микрофлору почвы. Проанализируйте взаимосвязь видового разнообразия микроорганизмов со спецификой среды обитания. Проиллюстрируйте выявленные закономерности.

19. Охарактеризуйте микрофлору водной среды. Проанализируйте взаимосвязь видового разнообразия микроорганизмов со спецификой среды обитания. Проиллюстрируйте выявленные закономерности. Оцените роль микроорганизмов в формировании состава природных вод.

20. Охарактеризуйте микрофлору воздуха. Проанализируйте взаимосвязь видового разнообразия микроорганизмов со спецификой среды обитания. Проиллюстрируйте выявленные закономерности.

21. Выделите особенности бактериального фотосинтеза. Охарактеризуйте строение фотосинтетического аппарата. Проанализируйте превращения веществ и энергии в процессе фотосинтеза. Оцените эффективность данного процесса у прокариот.

22. Охарактеризуйте основные типы биологического окисления бактерий. Выделите особенности регуляции данных процессов. Рассмотрите классификацию бактерий по типам дыхания. Оцените эффективность данного процесса у прокариот.

23. Охарактеризуйте спиртовое и пропионовокислое брожение. Выделите особенности микроорганизмов, вызывающих данные процессы. Проиллюстрируйте значение спиртового и пропионовокислого брожений в природе и жизни человека.

24. Охарактеризуйте маслянокислое брожение. Выделите особенности микроорганизмов, вызывающих данный процесс. Проиллюстрируйте значение маслянокислого брожения в природе и жизни человека.

25. Охарактеризуйте молочнокислое брожение. Выделите особенности микроорганизмов, вызывающих данный процесс. Проиллюстрируйте значение молочнокислого брожения в природе и жизни человека.

26. Выделите особенности микроорганизмов, участвующих в круговороте азота (азотфиксация, нитрификация, денитрификация, азотное дыхание). Раскройте сущность химических превращений. Проиллюстрируйте значение данного процесса для биосферы.

27. Выделите особенности микроорганизмов, участвующих в круговороте серы. Раскройте сущность химических превращений. Проиллюстрируйте значение данного процесса для биосферы.

28. Выделите особенности микроорганизмов, участвующих в круговороте железа. Раскройте сущность химических превращений. Проиллюстрируйте значение данного процесса для биосферы.

29. Рассмотрите типы взаимосвязей микроорганизмов в экосистеме. Раскройте понятие о микробных биоценозах. Проанализируйте типы взаимодействия микроорганизмов.

30. Охарактеризуйте микрофлору организма человека. Проанализируйте формирование и развитие нормальной микрофлоры. Оцените видовой и количественный состав нормальной микрофлоры, отдельных биотопов тела человека. Проиллюстрируйте функции нормальной микрофлоры.

31. Проанализируйте влияние биологических факторов среды на микроорганизмы. Охарактеризуйте явление антагонизма, его виды. Раскройте механизм действия. Дайте представление о бактериоцинах. Отметьте их особенности и роль во взаимодействии видов.

32. Проанализируйте разнообразие антимикробных средств. Выделите основные особенности. Опишите особенности химиотерапии и химиопрофилактики. Охарактеризуйте требования к химиопрепаратам. Раскройте микробиологические основы химиотерапии.

Практическое задание

Приготовьте микропрепарат из предложенной культуры микроорганизмов. Проведите выявление и идентификацию бактерий. Сделайте рисунок и дайте характеристику выявленного вида.

5.2.2 Оценивание уровня сформированности индикаторов компетенций у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе проведения промежуточной аттестации представлено в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Библиографическое описание по ГОСТ	**Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ**
Рекомендуемая литература	
Рекомендуемая литература 1.Нетрусов, А. И. Микробиология: учебник для вузов по направлению подготовки бакалавра "Биология" и биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007. - 350 с.	30
2.Экология микроорганизмов: учебник для ун-тов по спец. "Микробиология" и др. биологическим спец./ под ред. А. И. Нетрусова. - Москва: Академия, 2004. -272 с.	43

3.Гусев, М. В. Микробиология: учебник для вузов по направлению 510600 "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - Москва: Академия, 2006. – 462 с.	30
4.Емцев, В. Т. Микробиология: учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 6-е изд., испр. - Москва: Дрофа, 2006. – 444 с.	50
5.Практикум по микробиологии: учебное пособие / под ред. А. И. Нетрусова. - Москва: Академия, 2005. - 608 с.	35
6.Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии: учебное пособие для вузов по специальности 012400 "Микробиология" и биолог.специальностям / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева; под ред. В. К. Шильниковой. - 6-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2005. - 256 с.	20
7.Давыдова, О. К. Генетика бактерий в вопросах и ответах [Электронный ресурс] / О. К. Давыдова. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2015. - 178 с. -Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364817	ЭБС «Университетская библиотека online»
8.Шагинурова, Г. И. Техническая микробиология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Г. И. Шагинурова, Е. В. Перушкина, К. Г. Ипполитов. - Казань: Издательство КНИТУ, 2010. - 122 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051	ЭБС «Университетская библиотека online»

6.2. Информационное обеспечение

1. ЭБС Лань : официальный ресурс. – СПб : ООО «ЭБС ЛАНЬ». – URL: https://e.lanbook.com/
2. Образовательная платформа для университетов и колледжей «Юрайт» : официальный ресурс. – Москва : ООО «Электронное издательство Юрайт». – URL: https://urait.ru/
3. Университетская библиотека онлайн : электронная библиотечная система. – Москва : Директ-Медиа : НексМедиа. – URL: http://www.biblioclub.ru
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : официальный ресурс. – Москва : РУНЕБ. – URL: http://elibrary.ru.

6.3. Программное обеспечение (лицензионное)

Windows 7 (подписка DreamSpark 1203905817), LibreOffice (лицензия GPL), Adobe Reader (лицензия GPL).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

№ п/п	Перечень основного оборудования
1	Ламинарный бокс
2	Стерилизационный шкаф
3	Термостат
4	Шейкер
5	Световые полки
6	Электронные весы
7	Комплект микроскопов «Биолам»

8	Плиткиэлектрические
9	Компьютер/ноутбук
10	Мультимедийный проектор
11	Экран
12	Аудиторная доска

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ,
ВНОСИМЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Содержание изменения	Основание для внесения изменений	Автор рабочей программы дисциплины, ответственный за внесение изменений	Заведующий кафедрой
1.		протокол от «__» _____ 20__г № ___	ФИО, подпись	ФИО, подпись
2.		протокол от «__» _____ 20__г № ___	ФИО, подпись	ФИО, подпись
3.		протокол от «__» _____ 20__г № ___	ФИО, подпись	ФИО, подпись