

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Рабочая программа дисциплины (модуля)
МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление и направленность (профиль)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Биология и география

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Микробиология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (утв. приказом Минобрнауки России от 22.02.2018г. №125) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Иваненко Н.В.

Пономарева А.Л.

Утверждена на заседании кафедры естественных наук от 24.04.2026 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дьяченко О.И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	oi_1709809157
Номер транзакции	0000000000FE2464
Владелец	Дьяченко О.И.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель - формирование у студентов систематизированных знаний и умений в области микробиологии, связанных с особенностями жизнедеятельности микроорганизмов, а также овладение обучающимися навыками проведения микробиологических исследований

Задачи:

- сформировать у студента предметную компетенцию, необходимую выпускнику-педагогу; обеспечить студента базовыми знаниями о систематических группах микроорганизмов, их морфологических, биологических и экологических особенностях, разнообразии микроорганизмов, их происхождении, хозяйственном значении;
- привить студентам умение и навыки анализировать информацию о микробиологических процессах, интерпретировать результаты микробиологических исследований;
- научить студентов применять полученные в ходе освоения дисциплины знания, умения и навыки для решения научных и практических задач в профессиональной деятельности.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (Б-ПО2)	ПКР-1 : Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПКР-1.1п : Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	РД1	Знание	основных групп микроорганизмов, их метаболизм и роль в окружающей среде
			РД2	Умение	выращивать сапротрофные микроорганизмы на соответствующих средах и изучать их свойства
			РД3	Навык	объяснения различных природных явлений с точки зрения микробиологии

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		

Развитие патриотизма и гражданской ответственности	Гражданственность	Активная жизненная позиция
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Воспитание нравственности, милосердия и сострадания	Милосердие	Сопереживание и эмпатия Соблюдение моральных принципов
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Приоритет духовного над материальным	Гибкость мышления Креативное мышление
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Достоинство	Дисциплинированность Способность находить, анализировать и структурировать информацию Коммуникабельность

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

В структуре учебного плана дисциплина "Микробиология" относится к Предметно-методическому модулю по профилю "Биология"

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	ОФО	Б1.Б.Ж	8	5	81	32	16	32	1	0	99	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в дисциплину	РД1, РД2, РД3	8	2	16	25	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе, коллоквиум.
2	Метаболизм микроорганизмов	РД1, РД2, РД3	8	6	12	25	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе, коллоквиум.
3	Микробное разнообразие и экология микроорганизмов	РД1, РД2, РД3	8	4	4	25	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе, реферат.
4	Народнохозяйственное значение микроорганизмов	РД1, РД2, РД3	8	4	0	24	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе, коллоквиум.
Итого по таблице			32	16	32	99	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение в дисциплину.

Содержание темы: Микробиология как наука. Предмет, объект, задачи микробиологии. История развития. Методы микробиологии. Строение микроорганизмов. Размножение и развитие, наследственность и изменчивость. Рост и культивирование микроорганизмов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Активные и традиционные лекции. Практические и лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям.

Тема 2 Метаболизм микроорганизмов.

Содержание темы: Особенности микробного обмена веществ. Энергетические процессы у микроорганизмов. Конструктивный метаболизм у микроорганизмов. Регуляция обмена веществ у микроорганизмов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Активные и традиционные лекции. Практические и лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям.

Тема 3 Микробное разнообразие и экология микроорганизмов.

Содержание темы: Разнообразие и систематика микроорганизмов. Влияние факторов среды на микроорганизмы. Распространение микроорганизмов. Симбиотические связи микроорганизмов. Микроорганизмы как часть экосистемы. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Активные и традиционные лекции. Практические и лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям.

Тема 4 Народнохозяйственное значение микроорганизмов.

Содержание темы: Области применения микроорганизмов. Общие принципы организации и совершенствования микробиологических производств. Применение микроорганизмов в пищевой и фармацевтической промышленности. Роль микроорганизмов в переработке отходов и очистке окружающей среды от загрязнений. Микробное повреждение. Болезнетворные микроорганизмы. Принципы выявления, профилактики и лечения инфекционных заболеваний.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Активные и традиционные лекции. Практические и лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к лабораторным работам, практическим занятиям, лекциям и к экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение лабораторных работ, работа на практических занятиях); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера (подготовка к лекциям, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену).

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо использовать методические указания к выполнению лабораторных работ. Каждый раздел методических указаний заканчивается перечнем контрольных вопросов, на которые необходимо ответить письменно и оформить в отчет в виде теоретической главы к конкретной лабораторной работе (Глава 1 Теоретическая часть).

Студент защищает отчет индивидуально.

Допуском к выполнению лабораторных работ является прохождение инструктажа по технике безопасности (1-е занятие) и знание теории и хода эксперимента. Студент должен быть готов к каждому занятию - выполняет теоретическую часть и защищает ее перед проведением эксперимента (отвечает устно на вопросы).

Лабораторная работа выполняется студентом в аудитории. Результаты лабораторной работы оформляются в виде отдельной главы (Глава 2 Экспериментальная часть). Экспериментальная часть включает ход работы, результаты опыта, наблюдения и выводы.

Лабораторная работа разбивается на несколько этапов:

I - Камеральный этап 1 (планирование) - а) постановка целей и задач работы, подбор литературы и написание теоретической части отчета, с использованием контрольных

вопросов по теме; б) составление плана работы (предусмотренного методикой); в) получение допуска к выполнению лабораторной работы.

II – Камеральный этап 2 (экспериментальный) – а) выполнение работ (предусмотренных методикой); б) обработка результатов; в) протоколирование наблюдений, формулировка выводов; г) подготовка отчета.

III – Защита отчета (индивидуально).

Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины:

1. Каково положение, занимаемое микроорганизмами в природе.
2. Назовите общие свойства микроорганизмов и типы клеточной организации.
3. Дайте характеристику основных периодов развития микробиологии.
4. Какие ученые предполагали существование микроорганизмов?
5. Кто открыл микроорганизмы?
6. В чем заключается заслуга Луи Пастера?
7. Кто разработал метод выделения чистых культур микроорганизмов из изолированных колоний на плотных средах?
8. Кто организовал первую в России бактериологическую лабораторию?
9. Кто является основоположником вирусологии?
10. Назовите ведущих отечественных микробиологов и их вклад в науку.
11. Чем микроорганизмы отличаются от всех живых существ?
12. Какую роль играют микроорганизмы в природе?
13. Какова морфология бактерий?
14. В чем состоит различие прокариотов и эукариотов?
15. Укажите особенности генетической системы микроорганизмов.
16. Как устроен микроскоп?
17. Назовите правила работы с микропрепаратами.
18. Что такое колония микроорганизмов?
19. Опишите, как формируется культура микроорганизмов.
20. Что положено в основу систематики микроорганизмов?
21. К каким доменам относят микроорганизмы?
22. Что такое штамм?
23. Как обозначают микроорганизмы?
24. Назовите основные таксономические уровни, используемые в микробиологии.
25. Понятие об эволюции. Микроэволюция. Элементарная единица эволюции.
26. Назовите этапы эволюции метаболизма.
27. Какова филогенетическая систематика организмов. Назовите признаки, используемые для систематики прокариот. Искусственная систематика?
28. Каково место прокариот в современной биосфере?
29. Прокариоты атмо-, гидро- и педосферы, особенности их функциональной активности. влияние на прокариот физико-химических факторов среды?
30. В чем заключается взаимодействие прокариот и других живых организмов?
31. Каковы типы взаимодействий между микроорганизмами и другими живыми системами?
32. В чем заключается концепция биотического сообщества?
33. Назовите особенности обмена информацией между микроорганизмами.
34. Синтрофия и ее особенности у микроорганизмов?
35. Опишите глобальные биогеохимические циклы, осуществляемые прокариотами: биогеохимический сопряженный цикл углерода, кислорода и водорода; цикл превращений азота, фосфора, калия, серы.
36. Почему прокариоты рассматриваются как геологическая сила?
37. Назовите экологические стратегии микроорганизмов.

38. Назовите источники углерода и факторы роста микроорганизмов.
39. Назовите минеральные компоненты питания.
40. Каково отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду.
41. Назовите источники азота для микроорганизмов; микроорганизмы, фиксирующие молекулярный азот.
42. В чем заключается энергетический метаболизм микроорганизмов?
43. Назовите пути получения энергии в аэробных и анаэробных условиях.
44. Какие эрробные хемоорганогетеротрофные микроорганизмы вы знаете?
45. Как происходит неполное окисление субстратов?
46. Опишите метаболизм уксуснокислых бактерий.
47. Опишите образование аминокислот бактериями и органических кислот грибами.
48. Какие микроорганизмы называют метилотрофами?
49. Какие группы аэробных хемолитотрофных бактерий вы знаете?
50. Опишите метаболизм нитрифицирующих бактерий.
51. Как происходит окисление восстановленных соединений серы бактериями?
52. Как происходит окисление металлов бактериями?
53. Опишите метаболизм водородных бактерий и карбоксидабактерий.
54. Анаэробное дыхание?
55. Нитратное дыхание?
56. Опишите метаболизм денитрифицирующих бактерий.
57. Опишите метаболизм сульфатредуцирующих бактерий, серное дыхание, железное и фумаратное дыхание?
58. Охарактеризуйте типы брожения и микроорганизмов, его осуществляющих (спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, метановое; брожения, осуществляемые энтеробактериями, клостридиями).
59. Каково строение фотосинтезирующего аппарата бактерий? Что такое аноксигенный и оксигенный фотосинтез?
60. В чем заключаются экологические микробиотехнологии?
61. Как осуществляется биодеструкция органических отходов?
62. Как осуществляется биоремедиация антропогенно-загрязненных ландшафтов?
63. Каковы перспективы развития микробиологии в решении глобальных проблем по использованию микроорганизмов в промышленности и охране окружающей среды?
64. Какие микроорганизмы относятся к санитарно-показательным?
65. Какие микроорганизмы относятся к санитарно-показательным при исследовании воздуха, воды, почвы?
66. Дайте характеристику БГКП (бактерий группы кишечной палочки)
67. Наличие каких бактерий в воде свидетельствует о свежем фекальном загрязнении?
68. Какие показатели определяют при санитарно-микробиологическом исследовании воды?
69. Что такое «микробное число» и как его определяют?
70. Какой метод используют для выявления БГКП в воде?
71. Для каких целей используют методы Коха и Кротова?
72. Назовите санитарно-показательные микроорганизмы, по наличию которых в воздухе можно определить его загрязненность
73. На какие среды осуществляется посев при санитарно-бактериологическом исследовании воздуха?
74. На какую среду осуществляется посев при санитарно-бактериологическом исследовании смывов методом тампона?
75. На какую среду осуществляется посев при санитарно-бактериологическом исследовании воды?

76. На какую среду осуществляется посев при санитарно-бактериологическом исследовании на стерильность?

Рекомендации по работе с литературой

В учебных пособиях, указанных в основной литературе в той или иной мере раскрыто содержание центральных тем настоящей рабочей программы. Помимо изучения основной литературы по дисциплине «Микробиология», студенту рекомендуется изучить дополнительную литературу

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Минина, Н. Н. Микробиология : учебник / Н.Н. Минина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 251 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1864666. - ISBN 978-5-16-017645-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864666> (дата обращения: 31.05.2026)

2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535984> (дата обращения: 12.04.2024).

3. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 332 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537610> (дата обращения: 12.04.2024).

7.2 Дополнительная литература

1. Кольман, О. Я. Санитария и гигиена : учебное пособие / О. Я. Кольман, Г. В. Иванова, Е. О. Никулина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 184 с. - ISBN 978-5-7638-4065-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818972> (дата обращения: 31.05.2026)

2. Милехина, Н. В. Задания в тестовой форме по дисциплине Микробиология : учебное пособие / Н. В. Милехина. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 41 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304334> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Чернявская М.И., Сидоренко А.В., Голенченко С.Г., Лысак В.В., Самсонова А.Э. Экологическая микробиология : Учебно-методические пособия [Электронный ресурс] : Белорусский государственный университет , 2016 - 63 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/180399>

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Электронно-библиотечная система "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- 1-канальный дозатор 0,5-10 мкл
- Микроскоп бинокулярный Микмед5
- Микроскоп Биомед 2
- Микроскоп Микмед-5
- Плита нагревательная ИКА С-MAG HP 10
- Термостат ЛАБ-ТЖ-ТС-01НМ
- Холодильник "Бирюса"
- Шкаф вытяжной ЛАБ-1500ШВФ

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standard Russian
- КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление и направленность (профиль)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Биология и
география

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (Б-ПО2)	ПКР-1 : Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПКР-1.1п : Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКР-1 «Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ПКР-1.1п : Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	РД 1	Знание	основных групп микроорганизмов, их метаболизм и роль в окружающей среде	раскрывает содержание основных разделов современной микробиологии, роль микробиологии в системе биологических наук; грамотно использует терминологический аппарат; обосновывает свои суждения при ответе на контрольные вопросы
	РД 2	Умение	выращивать сапротрофные микроорганизмы на соответствующих средах и изучать их свойства	правильно выполняет: этапы культурального метода исследования; микроскопирование и идентификацию микроорганизмов; грамотно интерпретирует полученные результаты
	РД 3	Навык	объяснения различных природных явлений с точки зрения микробиологии	устанавливает причинно-следственные связи при анализе микробиологических процессов

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : основных групп микроорганизмов, их метаболизм и роль в окружающей среде	1.1. Введение в дисциплину	Коллоквиум	Тест
			Реферат	Тест
			Собеседование	Тест
		1.2. Метаболизм микроорганизмов	Коллоквиум	Тест
			Реферат	Тест
			Собеседование	Тест
		1.3. Микробное разнообразие и экология микроорганизмов	Коллоквиум	Тест
			Реферат	Тест
			Собеседование	Тест
		1.4. Народнохозяйственное значение микроорганизмов	Коллоквиум	Тест
			Реферат	Тест
			Собеседование	Тест
РД2	Умение : выращивать сапротрофные микроорганизмы на соответствующих средах и изучать их свойства	1.1. Введение в дисциплину	Лабораторная работа	Тест
		1.2. Метаболизм микроорганизмов	Лабораторная работа	Тест
		1.3. Микробное разнообразие и экология микроорганизмов	Лабораторная работа	Тест
		1.4. Народнохозяйственное значение микроорганизмов	Лабораторная работа	Тест
РД3	Навык : объяснения различных природных явлений с точки зрения микробиологии	1.1. Введение в дисциплину	Лабораторная работа	Тест
		1.2. Метаболизм микроорганизмов	Лабораторная работа	Тест

		1.3. Микробное разнообразие и экология микроорганизмов	Лабораторная работа	Тест
		1.4. Народнохозяйственное значение микроорганизмов	Лабораторная работа	Тест

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство					
	Собеседование	Отчет по лабораторной работе	Коллоквиум	Реферат	Тест	Итого
Лекции	-	-	-	-	10	10
Лабораторные работы	-	32	-	-	-	32
Практические занятия			30	-	-	30
Самостоятельная работа	12	-	-	6	10	28
Итого	12	32	30	6	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примеры тестовых заданий

Микробиология — это наука, изучающая: а) микроорганизмы; б) растения; в) животных.

Кто впервые открыл микроорганизмы? а) Антони ван Левенгук; б) Луи Пастер; в) Роберт Кох.

Какие микроорганизмы относятся к прокариотам? а) бактерии; б) грибы; в) вирусы.

Какие микроорганизмы относятся к эукариотам? а) вирусы; б) бактерии; в) простейшие.

Что такое чистая культура микроорганизмов? а) культура, состоящая из микроорганизмов одного вида; б) культура, состоящая из микроорганизмов разных видов; в) культура, содержащая микроорганизмы и другие клетки.

Какие методы используются для выделения чистых культур микроорганизмов? а) посев штрихом; б) посев в жидкую среду; в) все перечисленные методы.

Что такое морфология микроорганизмов? а) изучение формы и структуры микроорганизмов; б) изучение химического состава микроорганизмов; в) изучение генетических особенностей микроорганизмов.

Какие формы могут иметь бактерии? а) шарообразные; б) палочковидные; в) все перечисленные формы.

Что такое споры у бактерий? а) форма размножения; б) способ защиты от неблагоприятных условий; в) способ передвижения.

Какие факторы влияют на рост и размножение микроорганизмов? а) температура; б) влажность; в) все перечисленные факторы.

Что такое анаэробные микроорганизмы? а) микроорганизмы, которые могут жить только в присутствии кислорода; б) микроорганизмы, которые могут жить только без кислорода; в) микроорганизмы, которым для жизни необходим и кислород, и отсутствие кислорода (факультативные анаэробы).

Какие микроорганизмы называются термофильными? а) живущие при низких температурах; б) живущие при высоких температурах; в) живущие при средних температурах.

Какие микроорганизмы называются психрофильными? а) живущие при низких температурах; б) живущие при высоких температурах; в) живущие при средних температурах.

Что такое патогенные микроорганизмы? а) микроорганизмы, вызывающие заболевания у человека и животных; б) микроорганизмы, не вызывающие заболеваний; в) микроорганизмы, используемые в промышленности.

Какие микроорганизмы используются в пищевой промышленности? а) молочнокислые бактерии; б) дрожжи; в) все перечисленные микроорганизмы.

Какие микроорганизмы используются в производстве антибиотиков? а) актиномицеты; б) бактерии; в) вирусы.

Какие микроорганизмы используются в сельском хозяйстве? а) азотфиксирующие бактерии; б) молочнокислые бактерии; в) дрожжи.

Что такое антибиотики? а) вещества, подавляющие рост и размножение микроорганизмов; б) вещества, стимулирующие рост микроорганизмов; в) вещества, не влияющие на микроорганизмы.

Кто впервые получил антибиотик? а) Александр Флеминг; б) Луи Пастер; в) Роберт Кох.

Какие микроорганизмы вызывают инфекционные заболевания у человека? а) бактерии; б) вирусы; в) все перечисленные микроорганизмы.

Что такое иммунитет? а) способность организма противостоять инфекциям; б) способность организма вырабатывать токсины; в) способность организма размножать микроорганизмы.

Какие виды иммунитета существуют? а) врождённый; б) приобретённый; в) всё перечисленное.

Что такое вакцинация? а) введение ослабленных микроорганизмов для формирования иммунитета; б) введение антибиотиков для лечения инфекционных заболеваний; в) введение витаминов для укрепления иммунитета.

Какие микроорганизмы используются для производства вакцин? а) ослабленные или убитые микроорганизмы; б) токсины микроорганизмов; в) все перечисленные варианты.

Что такое генетика микроорганизмов? а) изучение наследственных свойств микроорганизмов; б) изучение химического состава микроорганизмов; в) изучение морфологии микроорганизмов.

Какие методы используются для изучения генетики микроорганизмов? а) метод рекомбинантных ДНК; б) метод генетических маркеров; в) все перечисленные методы.

Что такое плазмиды? а) внехромосомные элементы, содержащие дополнительные гены; б) основные элементы, содержащие все гены; в) элементы, не влияющие на генетику микроорганизмов.

Какие функции могут выполнять плазмиды? а) устойчивость к антибиотикам; б) выработка токсинов; в) все перечисленные функции.

Что такое биотехнология? а) использование микроорганизмов для получения полезных продуктов; б) использование микроорганизмов для создания новых видов растений; в) использование микроорганизмов для лечения заболеваний.

Какие микроорганизмы используются в биотехнологии? а) бактерии; б) дрожжи; в) все перечисленные микроорганизмы.

Краткие методические указания

Тестирование проводится при завершении изучения пройденного материала по отдельным разделам тем. Суммарная оценка по пройденным тестам переводится в баллы с сохранением пропорций, согласно критериям оценки (максимальный балл по сумме тестов – 20). Время тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель.

Шкала оценки

Оценка	Баллы*	Описание
5	19–20	Выполнено более 90 % заданий
4	14–18	Выполнено от 70 до 89 % заданий
3	10–13	Выполнено от 50 до 69 % заданий
2	6–9	Выполнено от 30 до 49% заданий
1	0–5	Выполнено менее 30%

*Суммарные баллы

5.2 Примерный перечень вопросов по темам

Тема 1 - Введение в дисциплину

1. Что такое микробиология и какие основные разделы она включает?
2. Кто считается основоположником микробиологии?
3. Какие методы используются для изучения микроорганизмов?
4. Какие основные формы бактерий вы знаете?
5. Какие основные структуры клетки бактерий вы можете назвать?
6. Что такое прокариоты и эукариоты, и чем они отличаются?
7. Какие основные компоненты клеточной стенки бактерий?
8. Что такое грамположительные и грамотрицательные бактерии?
9. Какие методы используются для окраски бактерий?
10. Какие основные морфологические признаки бактерий вы знаете?
11. Какие размеры имеют бактерии?
12. Какие основные среды используются для культивирования бактерий?
13. Какие условия необходимы для роста бактерий?
14. Что такое чистая культура и как её получают?
15. Какие методы стерилизации используются в микробиологии?
16. Какие факторы влияют на рост и размножение бактерий?
17. Какие основные типы дыхания у бактерий вы знаете?
18. Что такое окислительное фосфорилирование у бактерий?
19. Какие основные питательные вещества необходимы для роста бактерий?

20. Какие основные методы определения потребности бактерий в питательных веществах вы знаете?
21. Какие основные принципы классификации бактерий вы знаете?
22. Какие основные таксономические категории используются для классификации бактерий?
23. Что такое номенклатура в микробиологии и какие правила она включает?
24. Какие основные группы бактерий выделяют по отношению к температуре?
25. Какие основные группы бактерий выделяют по требованиям к кислороду?
26. Какие основные группы бактерий выделяют по типу питания?
27. Какие основные методы идентификации бактерий вы знаете?
28. Какие основные биохимические тесты используются для идентификации бактерий?
29. Что такое антибиотикограмма и для чего она используется?
30. Какие основные механизмы действия антибиотиков вы знаете?
31. Какие основные факторы влияют на эффективность антибиотиков?
32. Какие основные группы антибиотиков вы знаете?
33. Какие основные методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам вы знаете?
34. Какие основные методы хранения культур бактерий вы знаете?
35. Какие основные методы выделения чистых культур вы знаете?
36. Какие основные методы приготовления препаратов для микроскопического исследования вы знаете?
37. Какие основные методы фиксации препаратов вы знаете?
38. Какие основные методы окраски препаратов вы знаете?
39. Какие основные методы исследования морфологии бактерий вы знаете?
40. Какие основные методы изучения подвижности бактерий вы знаете?
41. Какие основные методы определения биохимической активности бактерий вы знаете?
42. Какие основные методы исследования генетики бактерий вы знаете?
43. Какие основные типы генетических рекомбинаций у бактерий вы знаете?
44. Какие основные механизмы передачи генетического материала у бактерий вы знаете?
45. Что такое плазмиды и какую роль они играют в жизни бактерий?
46. Какие основные методы исследования вирулентности бактерий вы знаете?
47. Какие основные факторы вирулентности вы знаете?
48. Какие основные методы санитарно-бактериологических исследований вы знаете?
49. Какие основные показатели санитарного состояния объектов вы определяете при микробиологическом исследовании?
50. Какие основные методы контроля качества стерилизации и дезинфекции вы знаете?

Краткие методические указания

Контрольные вопросы позволяют проверить сформированность компетенций у студента по дисциплине (используются при получении допуска к выполнению лабораторной работы, защите отчета и при проверке усвоенного лекционного материала, для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины, при подготовке к экзамену).

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература.

Шкала оценки

Оценка	Баллы *	Описание
--------	------------	----------

5	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять теоретические и практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями.
4	2	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.
3	1	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
2	0,5	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний.

Количество баллов за отдельную тему (всего 4 темы)

5.3 Вопросы по темам/разделам дисциплины для проведения коллоквиума

Тема 1 - Введение в дисциплину

1. Что такое микробиология и какие объекты она изучает?
2. Какие основные разделы включает в себя микробиология?
3. Кто внёс значительный вклад в развитие микробиологии и какие открытия они совершили?
4. Какие методы используются для изучения микроорганизмов?
5. Какова роль микроорганизмов в природе и жизни человека?
6. Какие существуют формы микроорганизмов?
7. Какие приборы используются для наблюдения за микроорганизмами?
8. Какие основные этапы развития микробиологии можно выделить?
9. Какие задачи стоят перед современной микробиологией?
10. Какие существуют направления в прикладной микробиологии?

Краткие методические указания

Коллоквиум — одна из форм оценки знаний студента. В ходе коллоквиума студентам предлагается ответить на ряд вопросов, позволяющих проверить знания, полученные во время лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов. Контроль осуществляется в форме устной беседы преподаватель – студент. Для подготовки к коллоквиуму студенту выдаются вопросы по темам/разделам дисциплины. Участники занятия высказывают собственные мысли, демонстрируя уровень знаний в рамках пройденного материала. На коллоквиуме студентам запрещается пользоваться вспомогательными материалами.

Шкала оценки

Оценка	Баллы*	Описание
5	5	Студент демонстрирует сформированность компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями.
4	4	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при выполнении анализа литературы, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.
3	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
2	2	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний.

*Количество баллов за 1 коллоквиум. Всего 6 коллоквиумов

5.4 Пример заданий на лабораторную работу

Приготовление питательных сред и методы стерилизации.

Выделение чистых культур микроорганизмов. И оценка морфологических и тинкториальных признаков.

Методы количественного учета микроорганизмов в воде, почве и воздухе.

Исследования физиолого-биохимических свойств микроорганизмов.

Выделение аэробных и анаэробных культур.

Краткие методические указания

Результаты, полученные в ходе эксперимента должны быть оформлены в виде отчета. Студентом должны быть подготовлены ответы на контрольные вопросы по темам работ практикума, решены задания Лабораторного практикума. При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

Шкала оценки

Оценка	Баллы *	Описание
5	4	Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе. Все задания освоены.
4	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе сформированы. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
3	2	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе сформированы неполно, в отчете отсутствует структура, некорректно сформулированы выводы.
2	1	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков

*Количество баллов за одну лабораторную работу (всего 8 лабораторных работ)

5.5 Перечень тем рефератов

1. История развития микробиологии как науки.
2. Основные методы исследования в микробиологии.
3. Роль микроорганизмов в природе и их влияние на экосистемы.
4. Особенности строения и метаболизма прокариотических клеток.
5. Вирусы: строение, классификация и роль в природе.
6. Бактерии-деструкторы и их значение для очистки окружающей среды.
7. Симбиоз микроорганизмов и растений: примеры и значение.
8. Микробиологические процессы в почве и их влияние на плодородие.
9. Роль микроорганизмов в формировании и свойствах осадков водоёмов.
10. Применение микроорганизмов в биотехнологии: основные направления и перспективы.
11. Метаболизм микроорганизмов: основные типы и адаптации.
12. Микробиологические методы контроля качества пищевых продуктов.
13. Роль микроорганизмов в производстве антибиотиков.
14. Бактерии в сельском хозяйстве: применение для повышения урожайности.
15. Микробиологические аспекты переработки отходов и получения биотоплива.
16. Применение микроорганизмов в производстве ферментов.
17. Микроорганизмы в производстве пищевых добавок и ингредиентов.

18. Роль микроорганизмов в образовании полезных ископаемых.
19. Применение микроорганизмов для очистки сточных вод.
20. Микробиологические методы борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур.
21. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе.
22. Микробиологические аспекты производства кисломолочных продуктов.
23. Бактерии и грибы в производстве сыра: виды и их влияние на качество продукта.
24. Микробиологические технологии в производстве хлеба и хлебобулочных изделий.
25. Роль микроорганизмов в производстве вина и других алкогольных напитков.
26. Применение микроорганизмов для получения биологически активных веществ.
27. Микробиологические методы исследования воды и их значение для экологии.
28. Роль микроорганизмов в образовании горных пород и минералов.
29. Применение микроорганизмов в производстве органических кислот.
30. Микробиологические аспекты получения пробиотиков и их применение в медицине.

Краткие методические указания

Реферат должен быть оформлен в соответствии с установленными требованиями. Требования к оформлению текстовой части выпускных квалификационных работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам. Структура и правила оформления. СК-СТО-ТР-04-1.005-2015. Письменный реферат является обязательной работой и необходимым условием для сдачи дисциплины.

Объем реферата – 15-20 страниц. Реферат является учебно-исследовательской работой. Более 50 % текста реферата должен составлять оригинальный авторский текст. Проверить текст на плагиат можно на сайте <http://antiplagiat.ru/>. Структура реферата. Реферат должен состоять из: титула, содержания с указанием страниц разделов реферата, введения (отразить актуальность темы, ее важность для понимания микробиологических процессов, принадлежность к фундаментальным понятиям биологии, обозначить цели и задачи письменной работы), основной части, содержащей несколько разделов/глав (в конце каждой главы/раздела – краткие выводы), заключения (обозначить выводы, которые должны соответствовать задачам работы; после выводов обобщить изученный материал, подвести итоги работы, основанные на анализе источников литературы), списка литературы (не менее 5-ти источников). Рефераты студентов должны отличаться.

Шкала оценки

Оценка	Баллы *	Описание
5	6	Студент демонстрирует сформированность компетенции на итоговом уровне, обнаруживает все стороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. Оформление реферата и его оригинальность соответствуют установленным требованиям.
4	5	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания о своих, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при выполнении анализа литературы, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации. Реферат оформлен с незначительными замечаниями. Оригинальность реферата соответствует установленным требованиям.
3	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. Реферат оформлен со значительными замечаниями. Оригинальность реферата соответствует установленным требованиям.
2	1	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. Оформление реферата и его оригинальность не соответствуют установленным требованиям.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний. Оформление реферата и его оригинальность не соответствуют установленным требованиям.

*Студенты готовят один реферат