



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

Николаева Н.Е.

29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Современные методы микробиологических исследований

Закреплена за кафедрой

Учебный план

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Ботаники

Биология

Бакалавр

очная

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

108

24

84

Виды контроля в семестрах:

зачеты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	84	84	84	84
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Спирина Ульяна Николаевна _____

Рабочая программа дисциплины

Современные методы микробиологических исследований

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 8/7/2020 г. № 920)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование представлений о современных методах исследования микроорганизмов

Задачи :

1. Изучение современных микроскопических методов исследования микроскопических объектов
2. Изучение современных методов культивирования микроорганизмов
3. Изучение биохимических, генетических и иммунологических методов в микробиологии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Иммунология
2.1.2	Общая биология
2.1.3	Вирусология
2.1.4	Вирусология
2.1.5	Микробиология
2.1.6	Основы геномики и протеомики
2.1.7	Биохимия и молекулярная биология
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы молекулярно-генетических исследований
2.2.2	Медицинские биотехнологии и нанобиотехнологии
2.2.3	Основы биоэтики

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПК-4.2: Использует знания современных методов исследований в области биологии человека и биомедицины для оценки состояния и сохранения здоровья человека

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Бактериологические лаборатории					
1.1	Бактериологические лаборатории	Лек	8	2		
1.2	Бактериологические лаборатории	Пр	8	2		
1.3	Бактериологические лаборатории	Ср	8	12		
	Раздел 2. Раздел 2. Современные методы микроскопического исследования микроорганизмов					
2.1	Современные методы микроскопического исследования микроорганизмов	Лек	8	2		
2.2	Современные методы микроскопического исследования микроорганизмов	Пр	8	2		
2.3	Современные методы микроскопического исследования микроорганизмов	Ср	8	12		
	Раздел 3. Раздел 3. Методы генетических исследований микроорганизмов					
3.1	Методы генетических исследований микроорганизмов	Лек	8	2		
3.2	Методы генетических исследований микроорганизмов	Пр	8	2		
3.3	Методы генетических исследований микроорганизмов	Ср	8	12		
	Раздел 4. Раздел 4. Современные методы иммунологических исследований					
4.1	Современные методы иммунологических исследований	Лек	8	2		

4.2	Современные методы иммунологических исследований	Пр	8	2		
4.3	Современные методы иммунологических исследований	Ср	8	12		
	Раздел 5. Раздел 5. Биolumинесцентные методы исследования природных сред и живых систем					
5.1	Биolumинесцентные методы исследования природных сред и живых систем	Лек	8	2		
5.2	Биolumинесцентные методы исследования природных сред и живых систем	Пр	8	2		
5.3	Биolumинесцентные методы исследования природных сред и живых систем	Ср	8	12		
	Раздел 6. Раздел 6. Современные методы санитарной, медицинской и ветеринарной микробиологии					
6.1	Современные методы санитарной, медицинской и ветеринарной микробиологии	Лек	8	2		
6.2	Современные методы санитарной, медицинской и ветеринарной микробиологии	Пр	8	2		
6.3	Современные методы санитарной, медицинской и ветеринарной микробиологии	Ср	8	24		
	Раздел 7. Зачет					
7.1	Современные методы микробиологических исследований	Зачёт	8	0		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.4	WinDjView
6.3.1.5	Foxit Reader
6.3.1.6	Mozilla Firefox
6.3.1.7	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE
	6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6.3.2.1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6.3.2.2	ЭБС «ЮРАИТ»
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.3.2.4	ЭБС IPRbooks
6.3.2.5	ЭБС «Лань»
6.3.2.6	ЭБС BOOK.ru
6.3.2.7	ЭБС ТвГУ
6.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Оборудование
5-318	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

См. ПРИЛОЖЕНИЕ 2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	
5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации	
Вопросы для подготовки к коллоквиуму по теме «Молекулярно-биологические методы диагностики. Современные технологии в клинической микробиологии» 1. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в диагностике инфекционных болезней. 2. Сущность ПЦР. 3. Техника постановки ПЦР. 4. Преимущества и трудности ПЦР. 5. Практические рекомендации по применению ПЦР в медицинских исследованиях. 6. Идентификация микроорганизмов с использованием коммерческих микротест-систем. 7. Автоматизация и компьютеризация при проведении микробиологических исследований. 8. Использование лазерной десорбционной ионизации, активированной матрицей (MALDI) для идентификации микроорганизмов.	
Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
Темы рефератов: 1. Идентификация микроорганизмов с помощью серологических реакций (реакции преципитации, агглютинации). 2. Серологические реакции с использованием метки (реакция иммунофлюоресценции, иммуоферментный анализ). 3. Основные требования к иммунодиагностике инфекционных заболеваний методом иммуоферментного анализа. 4. Аллергологические диагностические пробы (кожные пробы и пробы in vitro). 5. Использование проточной цитометрии в микробиологической диагностике.	Критерии оценивания реферата: Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению. Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт. Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме). Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.). Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата. «Отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на

	рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. «Хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. «Удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. «Неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен.
Тесты: 115. Укажите принцип, положенный в основу экспресс-диагностики инфекционных заболеваний: а) определение титра сывороточных антител; б) выявление качественной сероконверсии; в) выявление количественной сероконверсии; г) выделение и идентификация чистой культуры; д) идентификация возбудителя без выделения чистой культуры. 116. Перечислите методы, используемые в экспресс-варианте микробиологического анализа: а) микроскопия исследуемого материала; б) выявление микробных антигенов; в) выявление антител; г) выявление генетических фрагментов; д) выявление специфических микробных ферментов и метаболитов. 117. Универсальным способом повышения чувствительности и специфичности прямой микроскопии исследуемого материала является: а) полимеразная цепная реакция (ПЦР); б) иммуноблоттинг; в) изучение тинкториальных особенностей бактерий; г) реакции на основе меченых антител; д) выявление качественной сероконверсии. 118. К наиболее универсальным и надёжным методам экспресс-диагностики инфекционных заболеваний относятся: а) прямая микроскопия исследуемого материала; б) выявление микробных антигенов; в) выявление антител к возбудителю; г) выявление фрагментов микробного генома; д) выявление микробных ферментов и токсинов. 119. Для идентификации микроорганизмов применяются следующие способы: а) посев на среды Гисса; б) использование СИБов; в) использование панелей биохимической идентификации; г) использование систем автоматизированной идентификации.	Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 30 заданий, 20 баллов – «удовлетворительно» 25 баллов – «хорошо» 30 баллов – «отлично»

120. Преимуществами микробиологического анализа, основанного на экспресс-диагностике, являются: а) возможность выявления «некультивируемых» и труднокультивируемых микроорганизмов; б) возможность сохранения изолированных штаммов; в) скорость получения результата; г) абсолютная чувствительность и специфичность; д) возможность консервации исследуемого материала. 121. К положениям, справедливым для полимеразной цепной реакции (ПЦР), относятся: а) выявление микробных антигенов; б) выявление антител; в) выявление фрагментов микробного генома; г) возможность выявления РНК; д) возможность выявления ДНК. 122. Укажите микробные маркеры, используемые в экспресс-варианте микробиологического анализа: а) ДНК; б) РНК; в) антигены; г) токсины; д) ферменты е) антитела. 123. Укажите положения, справедливые для полимеразной цепной реакции (ПЦР): а) вариант экспресс-диагностики инфекционных заболеваний; б) может быть полезна для выявления латентной персистенции; в) основана на выявлении фрагментов ДНК; г) может быть использована для выявления РНК-вирусов; д) абсолютная чувствительность и специфичность. 124. Для выявления ДНК при помощи полимеразной цепной реакции необходимы следующие ингредиенты: а) специфические праймеры; б) дезоксирибонуклеотидтрифосфаты; в) обратная транскриптаза; г) термостабильная ДНК-полимераза; д) эталонная ДНК («ДНК сравнения»).	
Задания для самостоятельной работы: Задание 1. Дайте развернутые ответы на следующие вопросы: 1. Посев биологического материала и выделение чистой культуры. 2. Методы посева микроорганизмов. 3. Методы выделения изолированных колоний микроорганизмов. 4. Контроль степени чистоты микроорганизмов. 5. Изучение морфологии и культуральных свойств микроорганизмов. 6. Изучение физиолого-биохимических свойств микроорганизмов. 7. Идентификация микроорганизмов с использованием классических методов микробиологической диагностики. 8. Определение чувствительности выделенных микроорганизмов к антибиотикам.	Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения, факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – отлично Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен, допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – хорошо Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой, допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – удовлетворительно Работа не выполнена – неудовлетворительно
5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации	
Вопросы для подготовки к зачету 1. Особенности устройства и технического обеспечения бактериологических и вирусологических лабораторий.	

2. Технические варианты секвенирования ДНК.
3. Техника безопасности при работе в лаборатории.
4. Правила организации ПЦР-лаборатории.
5. Уровни биологической безопасности.
6. ПЦР в режиме реального времени.
7. Группы микроорганизмов с учетом степени их опасности для человека и животных.
8. Принцип биолюминесцентного анализа
9. Современные методы визуализации микроорганизмов.
10. Иммуноферментный анализ. Возможные ошибки ИФА и способы устранения.
11. Принцип световой микроскопии, ее техническое и методическое обеспечение.
12. Методы оценки функционального состояния клеток иммунной системы. Принцип метода цитофлюориметрии.
13. Зондовая микроскопия и перспективы ее использования при проведении микробиологических исследований.
14. Микробиологическое исследование природных сред (вода, воздух, почва), методическое и техническое обеспечение, учет и интерпретация результатов.
15. Фазово-контрастная микроскопия, ее техническое и методическое обеспечение.
16. Особенности санитарно-микробиологического исследования медицинских помещений.
17. Сканирующая электронная и просвечивающая микроскопия.
18. Методы диагностики инфекционных заболеваний человека и животных.
19. Принцип флуоресцентной микроскопии и ее использование для специфического выявления микроорганизмов.
20. Бактериологический метод изучения микроорганизмов.
21. Основные методы генетического исследования микроорганизмов.
22. Обнаружение возбудителя в исследуемых пробах.
23. ДНК-ДНК-гибридизация.
24. Методы изучения культуральных свойств микроорганизмов.
25. Принцип полимеразной цепной реакции.
26. Методы определения чувствительности к антибиотикам.
27. Обнаружение проявлений возбудителя.
28. Биологический метод. Правила постановки биопробы.

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации (2–3 примера заданий)	Критерии оценивания и шкала оценивания
ПК-4.2: Использует знания современных методов исследований в области биологии человека и биомедицины для оценки состояния и сохранения здоровья человека	Тесты: 107. К основным задачам, решаемым в рамках микробиологического анализа, относятся: а) подтверждение клинического диагноза; б) подтверждение эпидемиологического диагноза; в)	Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 30 заданий

	слежение за эпидемиологическими опасными ситуациями (работа в системе эпиднадзора); г) уточнение тактики лечебных мероприятий. 108. Базисными принципами микробиологического анализа являются: а) выделение и идентификация чистой культуры; б) микроскопия исследуемого материала; в) выявление иммунологических сдвигов, возбуждаемых инфекцией; г) экспресс-диагностика; д) выявление микробных антигенов. 109. Для создания анаэробных условий применяют следующие методы: а) использование анаэротата; б) метод Фортнера; в) метод Виньяль-Вейона; г) метод Цейслера. 110. Для выращивания анаэробных микроорганизмов используют следующие питательные среды: а) среда Китта-Тароцци; б) среда Чистовича; в) среда Вильсона-Блера; г) тиогликолевая среда. 111. Укажите положения, справедливые для культурального метода микробиологического анализа: а) широко используется в диагностике вирусных инфекций; б) базисный метод диагностики бактериальных инфекций; в) широко используется в диагностике фунгальных инфекций; г) основан на идентификации чистых микробных культур; д) основан на идентификации генетических фрагментов микроорганизмов. 112. Культуральный метод микробиологической диагностики предполагает: а) использование селективных питательных сред; б) использование дифференциально-диагностических сред; в) характеристику отдельных (изолированных) колоний; г) изучение фенотипа накопительных культур; д) возможность изучения генотипа; е) возможность определения чувствительности к антибиотикам. 113. Принципиальными недостатками культурального метода являются: а) длительность анализа; б) невозможность выявления «некультивируемых» микроорганизмов; в)	
--	---	--

	вероятность ложноотрицательных результатов на фоне антимикробной терапии; г) проблемы при выявлении ауксотрофных («привередливых») бактерий; д) трудности, связанные с выделением облигатных анаэробов. 114. К достоинствам культурального метода можно отнести: а) возможность сохранения изолированных штаммов; б) абсолютную чувствительность и специфичность; в) возможность определения чувствительности изолятов к антимикробным препаратам; г) возможность консервации исследуемого материала; д) возможность фенотипического/ генотипического изучения «новых» (ранее неизвестных) бактерий.	
	Подготовьте реферативное сообщение, презентацию и доклад по одной из следующих тем: 1. Методы микроскопического (бактериоскопические) исследования. 2. Микроскопы и методы микроскопирования. 3. Световая, фазово-контрастная, люминесцентная (флюоресцентная) микроскопия. 4. Атомно-силовая и электронная микроскопия.	Оригинальность текста составляет свыше 75% - 3 балла Оригинальность текста составляет 50-74 % - 2 балла Оригинальность текста составляет 25-49 % - 1 балл Оригинальность текста составляет менее 25% - 0 баллов Выполнен адекватный отбор источников и литературы по теме, привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. публикации последних лет, зарубежная литература) – 2 балла Реферат опирается на учебную литературу и/ или устаревшие издания – 1 балл Отражение в плане ключевых аспектов темы – 2 балла; Фрагментарное отражение ключевых аспектов темы – 1 балл; Полное соответствие содержания теме и плану реферата – 2 балла; Частичное соответствие содержания теме и плану реферата – 1 балла; Все представленные выводы обоснованы – 2 балла;

		Аргументирована только часть выводов – 1 балл. Верно оформлены ссылки на используемую литературу – 1 балл Сопоставление различных точек зрения по одному вопросу (проблеме) – 1 балла; Соблюдены правила орфографической, пунктуационной, стилистической культуры – 1 балл; Соблюдены требования к объёму реферата – 1 балл. 15 баллов – отлично 10-14 баллов – хорошо 5-9 баллов – удовлетворительно 0-4 балла - неудовлетворительно
	Дайте ответы на вопросы: 1. Идентификация микроорганизмов с помощью серологических реакций (реакции преципитации, агглютинации). 2. Серологические реакции с использованием метки (реакция иммунофлюоресценции, иммуноферментный анализ). 3. Основные требования к иммунодиагностике инфекционных заболеваний методом иммуноферментного анализа. 4. Аллергологические диагностические пробы (кожные пробы и пробы in vitro). 5. Использование проточной цитометрии в микробиологической диагностике.	Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения, факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 35-40 баллов Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен, допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 20-34 баллов Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой, допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 1-19 баллов Ответ отсутствует – 0 баллов

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Бактериологические лаборатории. Понятие, предъявляемые требования к их созданию и работе. Биологическая опасность и уровни биологической безопасности. Боксы биологической безопасности. Группы патогенных биологических агентов.

Раздел 2. Современные методы микроскопического исследования микроорганизмов. Принципы световой микроскопии, ее техническое и методическое обеспечение. Принципы флюоресцентной (люминесцентной) микроскопии и ее использование для специфического выявления микроорганизмов. Зондовая микроскопия и перспективы ее использования при проведении микробиологических исследований. Сканирующая электронная и просвечивающая (трансмиссионная) микроскопия.

Раздел 3. Методы генетических исследований микроорганизмов. Основные методы генетического исследования микроорганизмов. ДНК-ДНК-гибридизация. Технические варианты сиквенирования ДНК. Принцип полимеразной цепной реакции, ее использование при проведении микробиологических исследований. ПЦР в режиме реального времени.

Раздел 4. Современные методы иммунологических исследований. Принцип иммуноферментного анализа. Использование ИФА при проведении общемикробиологических и медицинских исследований. Методы оценки функционального состояния клеток иммунной системы. Принцип метода цитофлюориметрии.

Раздел 5. Биолюминесцентные методы исследования природных сред и живых систем. Принцип биолюминесцентного анализа. Природные и рекомбинантные люминесцирующие микроорганизмы. Биолюминесцентный анализ интегральной биотоксичности природных сред, его использование при оценке специфичности воздействия. Биолюминесцентный анализ живых систем.

Раздел 6. Современные методы санитарной, медицинской и ветеринарной микробиологии. Микробиологическое исследование природных сред (вода, почва, воздух), методическое и техническое обеспечение, учет и интерпретация результатов. Особенности санитарно-микробиологические исследования медицинских помещений. Понятие о микробиологическом мониторинге. Методы диагностики инфекционных заболеваний человека и животных. Бактериологический метод как основа лабораторной диагностики, его техническое и методическое обеспечение. Методы лабораторной диагностики. идентификации возбудителей, определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов,

объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Тематика практических занятий

№ раздела	Тема
1	Особенности устройства и технического оснащения бактериологических и вирусологических лабораторий. Техника безопасности при работе в лаборатории.
2	Методы визуализации микроорганизмов. Использование люминесцентной микроскопии для неспецифического и специфического выявления микроорганизмов. Современные методы визуализации микроорганизмов.
3	Принцип полимеразной цепной реакции, ее приборное и методическое обеспечение. Правила организации ПЦР-лаборатории. Методы выделения ДНК из исследуемого материала. Режимы амплификации с использованием ДНК-амплификатора.
4	Приборное и методическое обеспечение иммуноферментного анализа. Возможные ошибки ИФА и способы их устранения.
5	Биолюминесцентный анализ при исследовании живых систем. Репортерные люминесцирующие тест-системы. Использование микропланшетного люминометра «LM-01T» при проведении микробиологических исследований.
6	Бактериологический метод изучения микроорганизмов. Обнаружение возбудителя в исследуемых пробах. Методы изучения культуральных свойств. Изучение биохимических свойств бактерий. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Обнаружение проявлений возбудителя. Биологический метод. Правила постановки биопробы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельные работы представляют собой один из основных видов учебной деятельности студентов. На современном этапе образования этому виду деятельности придается существенное значение. Выполнение самостоятельных работ способствует сознательному усвоению теоретического материала, выработке навыков работы с литературой, помогает в подготовке к экзаменам. Кроме того, это один из видов текущего контроля в рейтинговой системе обучения.

Основная часть предлагаемых заданий для самостоятельной работы нацелена на изучение теоретического материала. Для самостоятельного изучения студентам предложен материал, который не рассматривается на лекциях или рассматривается лишь обзорно.

Требования к отчетности:

- Задания необходимо выполнить в тетради для самостоятельных работ по плану: 1. Формулировка вопроса; 2. Ответ на вопрос; 3. Список использованной литературы с указанием страниц.

- Студенты представляют выполненные задания не позднее последней недели каждого модуля.

Задания для самостоятельной работы

Дайте развернутые ответы на следующие вопросы:

1. Метод световой микроскопии.
2. Фазово-контрастная микроскопия.
3. Атомно-силовая микроскопия.
4. Электронная микроскопия.
5. Полимеразная цепная реакция.
6. Секвенирование ДНК.
7. Методы создания рекомбинантных люминесцирующих биосенсоров.
8. Метод цитофлюориметрии.
9. Метод иммуноферментного анализа.
10. Санитрано-показательные микроорганизмы.
11. Некультивируемые микроорганизмы.

Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
I модуль	Бактериологические лаборатории Современные методы микроскопического исследования микроорганизмов Методы генетических исследований микроорганизмов	Практические работы	10
		Задания для самостоятельной работы	10
		Реферат	10
		Коллоквиумы	20
Итого:	50		
II модуль	Современные методы иммунологических исследований Биолюминесцентные методы исследования природных сред и живых систем Современные методы санитарной, медицинской и ветеринарной микробиологии	Практические работы	10
		Задания для самостоятельной работы	10
		Реферат	10
		Коллоквиумы	20
Итого:	50		
Всего:	100		

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****а) Основная литература:**

1. Белясова Н. А. Микробиология: учебник / Н. А. Белясова. – Минск: Выш. шк., 2012. – 443 с: ил. - ISBN 978-985-06-2131-3; [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=508546>
2. Павлович С. А. Микробиология с вирусологией и иммунологией: учебное пособие / С. А. Павлович. – 3-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. – 799 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2237-2; [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=508936>
3. Рябцева С. А. Общая биология и микробиология: учебное пособие / С. А. Рябцева. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - Ч. 1. Общая биология. - 149 с.: ил.; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459250>

б) Дополнительная литература:

1. Микробиология: учебник / В. Н. Кисленко, М. Ш. Азаев – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010250-4; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=478874>
2. Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных: учебное пособие / А. Сизенцов, А. Плотников, Е. Дроздова и др. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 624 с.: ил.; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259296>

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Перечень программного обеспечения	В перечень программного обеспечения добавлен Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	Протокол заседания кафедры зоологии и физиологии № 6 от 26.04.2024 г
2.			
3.			
4.			