

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

Большой практикум по микробиологии

Разработчик (и):

Кожухова Е.В.

ФИО

старший преподаватель

должность

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и биохимии



подпись

Макаревич Е.В.

ФИО

**Мурманск
2024**

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-1 Способен планировать и проводить мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ, подготовке лабораторной посуды, инструментов, по приготовлению реактивов и питательных сред для выращивания микроорганизмов, а также использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ и обеспечивать санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ	ИД-3 _{ПК1} Выбирает оптимальные методы проведения микробиологических работы, осуществляет необходимые испытания в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями и нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ	нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ в микробиологических лабораториях; санитарно-гигиенические требования к персоналу, обслуживающему микробиологические лаборатории, к окружающей среде, оборудованию, рабочим местам и т.д.; алгоритм подготовки различной лабораторной посуды в зависимости от целей использования; требования к процедуре приготовления питательных сред и реактивов для выращивания микроорганизмов; техническую сторону в мероприятиях по обеспечению микробиологических работ в лабораториях	использовать по назначению нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ в микробиологических лабораториях; умеет соблюдать личную гигиену, а также соблюдать санитарно-гигиенические требования к рабочей зоне и рабочему месту при выполнении микробиологических работ; подготавливать различную лабораторную посуду в зависимости от целей использования; готовить согласно инструкции питательные среды и реактивы для выращивания микроорганизмов; проводить мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ	навыками работы с нормативными документами, регламентирующими организацию и технику безопасности работ в микробиологических лабораториях; самоконтроля в вопросе личной гигиены, обеспечения санитарно-гигиенических требований к рабочей зоне и рабочему месту; в вопросах приготовления питательных сред и реактивов, подготовки лабораторной посуды в зависимости от целей исследования; проведения мероприятий по техническому обеспечению микробиологических работ	– выполнение, оформление и защита лабораторных работ; – выполнение курсовой работы	– курсовая работа; – зачётное количество баллов за выполнение заданий текущего контроля
ПК-5 Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов исследований отечественного и международного опыта, а также проводить наблюдения, измерения, эксперименты и составлять их описание, формулировать выводы. Способен составлять отчеты по	ИД-2 _{ПК5} Составляет план и выбирает методы для решения поставленных задач исследования, проводит наблюдения, измерения, эксперименты и составляет их описание, а также отчет по результатам проведенных экспериментов	алгоритм работы с изучаемыми научными исследованиями отечественного и международного опыта; основные этапы проведения исследовательских экспериментов; правила составления отчетов по результатам проведенных экспериментов	работать с изучаемыми научными исследованиями отечественного и международного опыта: проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов исследований; проводить исследовательские эксперименты: проводить наблюдения, измерения, эксперименты и составлять их описание, формулировать выводы; составлять отчеты по	навыками работы с изучаемыми научными исследованиями отечественного и международного опыта; осуществления исследовательских экспериментов: проведения качественных наблюдений, измерений, экспериментов и составления их описания, формулировки выводов; составления отчетов по результатам проведенных экспериментов	– выполнение, оформление и защита лабораторных работ; – выполнение курсовой работы	– курсовая работа; – зачётное количество баллов за выполнение заданий текущего контроля

результатам проведенных экспериментов			результатам проведенных экспериментов			
---------------------------------------	--	--	---------------------------------------	--	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

С целью закрепления знаний, развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины (модуля).

Перечень лабораторных работ, описание порядка подготовки, выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчёта, процедуры контроля выполнения лабораторных работ и усвоенного материала и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включён типовой вариант вопросов для контроля усвоенного на лабораторной работе материала.

Задание 1. Опишите методы определения антибиотикочувствительности (резистентности) диагностически значимых микроорганизмов. Ответ поясните.

Задание 2. Кратко опишите устройство и принцип действия центрифуги.

Задание 3. Обоснуйте цель и сформулируйте задачи исследований в соответствии с темой вашей научной работы.

Задание 4. По СанПиН 2.3.1078-01 в молоке сыром определяется показатель кМАФАнМ. Норматив этого показателя не более 1×10^3 КОЕ /г. Составить микробиологическую схему исследования (с указанием температур и времени культивирования, наименований питательных сред и т.д.).

Баллы	Критерии оценивания
2,0	Лабораторная работа прочитана, качественно оформлена: имеются все необходимые сведения, ход работы, схема эксперимента и т. Д. Методически и технически работа выполнена полностью, грамотно и правильно, без ошибок, замечаний и происшествий. При необходимости, действия, осуществляемые во время работы, лаконично, грамотно и правильно комментировались. Корректно сформулированы выводы, лаконично описаны обсуждения
1,5	Лабораторная работа прочитана, качественно оформлена: имеются все необходимые сведения, ход работы, схема эксперимента и т.д. Методически и технически работа выполнена частично, с незначительными замечаниями, но правильно, без ошибок и происшествий. С небольшими трудностями комментировались действия, осуществляемые во время работы. Корректно сформулированы выводы, частично описаны обсуждения
1,0	Лабораторная работа прочитана частично, оформлена не полностью и с ошибками. Ответы на вопросы в ходе выполнения лабораторной работы имеют ряд ошибок. Методически лабораторная работа выполнена частично, со значительным количеством ошибок в технике выполнения, но негрубыми замечаниями, с трудом комментировались действия, осуществляемые во время работы. Некорректно сформулированы выводы, обсуждения отсутствуют
0	Лабораторная работа не прочитана, оформлена со значительным количеством ошибок. Ответы на вопросы в ходе выполнения лабораторной работы на низком уровне. Лабораторная работа не выполнена или выполнена не должным образом, со значительными грубыми ошибками и замечаниями. Результаты и выводы отсутствуют

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачётом

Если обучающийся набрал зачётное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60–100	Набрано зачётное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачётное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

4.2 Критерии и шкала оценивания результатов курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Курсовая работа (проект) – предусмотренная учебным планом письменная работа обучающегося на определенную тему, помогающая углубить и закрепить полученные знания по дисциплине, приобрести навыки в рамках формируемых компетенций.

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы (проекта) и защиты курсовой работы (проекта).

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включены примерные темы курсовых работ:

Медицинская микробиология и вирусология

1. Методы диагностики инфекционных бактериальных заболеваний (например, сальмонеллез), современные подходы к выделению и идентификации.
2. Методы диагностики инфекционных вирусных заболеваний (например, папилломавирусная инфекция), современные подходы к выделению и идентификации.
3. Методы диагностики особо опасных инфекций, современные подходы к безопасной работе с возбудителями.
4. Методы диагностики хеликобактериоза, выделения и идентификации возбудителя.
5. Методы диагностики кишечных инфекций, вызванных условно-патогенными микроорганизмами семейства *Enterobacteriaceae*, методы изучения динамики распространённости кишечных инфекций на примере ... в России за последние 10 лет.
6. Методы оценки распространённости вирусных кишечных инфекций, выделения и идентификации возбудителей.
7. Методы диагностики листериоза, выделения и идентификации возбудителей – листерий.
8. Методы оценки распространённости вирусных гепатитов, выделения и идентификации возбудителей.
9. Методы диагностики дисбактериоза, оценки распространённости, современные методы профилактики.
10. Методы диагностики вирусного гепатита С, выделения и идентификации возбудителя.

11. Статистические методы оценки и сравнения распространенности вирусных гепатитов В и С.
12. Методы диагностики СПИД, идентификации ВИЧ, методы изучения динамики распространенности СПИД на примере ... в России за последние 10 лет.
13. Методы диагностики инфекций, передающихся половым путём, методы изучения динамики распространенности ИППП на примере ... в России за последние 10 лет.
14. Методы выявления бактериальных внутрибольничных инфекций, выделения и идентификации бактериальных возбудителей. Методы определения антибиотокорезистентности.
15. Методы выявления вирусных внутрибольничных инфекций, идентификации вирусных возбудителей.
16. Методы диагностики инфекций TORCH-комплекса, выделения и идентификации возбудителей. Методы изучения динамики распространенности TORCH-инфекций на примере ... в России за последние 10 лет.
17. Методы диагностики мононуклеоза, выделения и идентификации возбудителя. Методы изучения динамики заболеваемости.

Санитарная микробиология и вирусология, техническая микробиология

18. Методы изучения микробиологических характеристик мяса гидробионтов (объектов рыбного промысла), в зависимости от вида технологической обработки, сроков и условий хранения.
19. Методы изучения потенциала микроорганизмов:
 - пробиотических (штаммы бацилл (вид *Bacillus coagulans*)
 - лактобактерий (лат. *Lactobacillus*)
 - бифидобактерий (лат. *Bifidobacterium*)
 - пропионибактерий (подвид *Propionibacterium freudenreichii* spp. *shermanii*),
 - штаммов кишечной палочки (лат. *Escherichia coli*)
 - энтерококков (лат. *Enterococcus*)
 - дрожжевых грибов из рода сахаромикетов – сахаромикеты Буларди (лат. *Saccharomyces boulardii*). Оценка роли микроорганизмов в технологии выращивания садковой товарной рыбы (или в производстве пищевых продуктов (продукты молочного производства; масло-жировой, хлебопекарной, мясной промышленности; в технологии деликатесных изделий)).
20. Методы бактериологического исследования объектов аквакультуры (морфологии, физиологии возбудителей бактериальных болезней гидробионтов, методы их выделения и идентификации).
21. Методы изучения влияний условий и сроков хранения на развитие микробиоты пищевых продуктов (животного происхождения – молока, яиц (перепелиных, куриных), мясопродуктов, рыбопродуктов; растительного происхождения – грибов, сезонных фруктов и овощей).
22. Методы определения микробиологических и физико-химических показателей пищевой продукции, технологии приготовления которой основана на использовании пробиотиков (или пребиотиков) – кисломолочные продукты, пресервы, квашенная продукция (или ...использование лактулозы в производстве варенных колбасных изделий, детском питании, спортивном питании).

23. Методы оценки эффективности приготовления кисломолочных продуктов (йогуртов домашнего приготовления) с использованием различных видов заквасок (жидкие заквасочные культуры, сухие закваски, негазопродуцирующие и газопродуцирующие, заквасочные культуры прямого внесения, различные модификации заквасочных культур) и биологически активных компонентов.

24. Методы санитарно-микробиологического анализа сточных, поверхностных и подземных вод.

25. Методы изучения влияния способов консервации и условий хранения на развитие микробиоты продуктов животного и растительного происхождения.

26. Методы выделения и идентификации микроорганизмов, выделенных из объектов окружающей среды.

27. Методы получения продуцентов (белка, углеводов, витаминов, органических кислот) на основе микробиологического синтеза.

Экология микроорганизмов (в том числе вирусов)

28. Методы исследования гетеротрофного бактериопланктона и его основных морфофизиологических групп.

29. Методы исследования пространственно-временной изменчивости микробных показателей водных экосистем и их связи с гидролого-гидрохимическими показателями.

30. Методы исследования пространственно-временной динамики бактериопланктона и его статистические связи с некоторыми элементами экосистемы.

31. Методы исследования основных трофических групп гетеротрофного бактериопланктона.

32. Методы микробиологического исследования углеводородокисляющих микроорганизмов и мониторинга нефтяных загрязнений водных экосистем.

33. Современные методы в биотехнологии, позволяющие осуществлять контроль за состоянием водных экосистем.

34. Методы биотестирования и биоиндикации экотоксикантов в водных экосистемах.

35. Методы изучения микробной деградации нефти в почвах.

36. Методы изучения бактериальной активности и выделения физиологических групп микроорганизмов цикла азота в водоёмах (почвах).

37. Методы исследования гетеротрофного бактериопланктона и его основных морфофизиологических групп.

Оценка	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
<i>Хорошо</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите

	работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
Удовлетворительно	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
Неудовлетворительно	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовая работа не представлена в указанные сроки

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем) у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *теоретические вопросы, в том числе практико-ориентированные, практико-ориентированные задания.*

Комплект заданий диагностической работы с правильными ответами

ПК-1 Способен планировать и проводить мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ, подготовке лабораторной посуды, инструментов, по приготовлению реактивов и питательных сред для выращивания микроорганизмов, а также использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ и обеспечивать санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ	
1	<i>Практико-ориентированные теоретические вопросы:</i> 1. Опишите методы контроля бактериологических питательных субстратов. Ответ поясните. 2. Для проведения фотометрических методов исследования необходимо использовать кюветы. С какой целью используют кюветы? Из какого материала их изготавливают? Перечислите основные правила работы с кюветами. 3. Обоснуйте цель и сформулируйте задачи исследований в соответствии с темой вашей научной работы 4. Опишите методы определения антагонистической активности микроорганизмов. Ответ поясните. 5. Стерилизация питательных сред и растворов. Кратко опишите используемый для этой цели метод, охарактеризуйте тип оборудования для стерилизации, принцип работы и технику безопасности при работе с данным типом оборудования. 6. Обоснуйте цель и сформулируйте задачи исследований в соответствии с темой вашей научной работы. 7. Какие вещества способны трансформировать микроорганизмы? Опишите методы определения экологического потенциала сапрофитных микроорганизмов. 8. Микроскопия. Кратко опишите принцип метода изучения микроорганизмов посредством оптических приборов, область применения. Перечислите основные материалы, необходимые для этой цели.

2	<i>Практико-ориентированное задание:</i> 9. Проведен посев воздуха на биотехнологическом производстве с помощью прибора Кротова. Показание ротаметра – 25 л/ мин. Время отбора пробы – 10 мин. На чашке с РПА выросло 75 колоний. Как определить общую микробную обсемененность воздуха? 10. По СанПиН 2.3.1078-01 в крабовых палочках определяется показатель БГКП. Норматив этого показателя – отсутствие БГКП в 0,1 г продукта. Составить микробиологическую схему исследования (с указанием температур, времени, наименований питательных сред).
ПК-5 Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов исследований отечественного и международного опыта, а также проводить наблюдения, измерения, эксперименты и составлять их описание, формулировать выводы. Способен составлять отчеты по результатам проведенных экспериментов	
1	1. Обоснуйте цель и сформулируйте задачи исследований в соответствии с темой вашей научной работы 2. Назовите алгоритм работы с изучаемыми вами научными исследованиями отечественного и международного опыта. 3. Опишите основные этапы проведения исследовательских экспериментов. 4. Сформулируйте правила составления отчетов по результатам проведенных экспериментов. 5. Объясните значение понятий предмета и объекта исследования, в чем между ними разница. 6. Опишите методологию постановки и средств решения научных задач. 7. Обоснуйте необходимость определения цели и задач научного исследования, критериев определения границ предметной области исследования. 8. Назовите критерии и условия применения различных научных методов в исследовательской деятельности.
2	9. По СанПиН 2.3.1078-01 в мороженом определяется показатель кМАФАнМ. Норматив этого показателя не более 1×10^2 КОЕ /г. Задание. Составить микробиологическую схему исследования (с указанием температур, времени, наименований питательных сред). 10. Обоснуйте выбор методов исследования для выполнения экспериментальной части вашей научной работы.