

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Семенов Юрий Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.02.2026 14:27:07
Уникальный программный ключ:
7ee61f7810e60557bee49df655175820457a6d87

Приложение № 1 к РПД

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра медицинской микробиологии и клинической лабораторной диагностики**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности,
А.А. Ушаков



**Фонд оценочных средств дисциплины
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ И НЕИНФЕКЦИОННЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Специальность: 32.05.01 Медико-профилактическое дело

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Специалист в области медико-профилактического дела

г. Екатеринбург,
2025 год

1. Кодификатор результатов обучения по дисциплине

| Наименование категории (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Индекс трудовой функции и ее содержание (из ПС) | Дидактическая единица (ДЕ) | Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины | | | Методы оценивания результатов освоения дисциплины |
|---|--|--|---|----------------------------|---|--|--|---|
| | | | | | Знания | Умения | Навыки | |
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | - | УК-1.1 Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними | ДЕ 1 – ДЕ 6 | <p>-правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории с заразным материалом, реактивами, приборами, лабораторными животными</p> <p>-классификация, морфология, физиология, экология и генетика микроорганизмов, их влияние на здоровье человека, методы микробиологической диагностики</p> <p>-принципы отбора проб и этапы проведения микробиологического исследования</p> <p>-методы обеззараживания инфицированного материала и контаминированных патогенными микроорганизмами объектов внешней среды</p> | -использование учебной и научной литературы, информационных ресурсов сети Интернет для профессиональной деятельности | -владение микробиологическим понятийным аппаратом -молекулярно-биологическим понятийным аппаратом | собеседование, тестирование |

| | | | | | | | | |
|------------------------|--|--|--|--------------------|--|---|--|------------------------------------|
| <p>Диагностический</p> | <p>ПК-11. Способность и готовность к выявлению больных инфекционными и неинфекционными болезнями, обусловленными действием биологических, физических и химических факторов</p> | <p>ИД-2_{ПК-11} Умеет определять прогностическую ценность диагностических и скрининговых тестов с учетом принципов доказательной медицины.</p> | <p>В/01.7 – Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценки.</p> | <p>ДЕ 1 – ДЕ 6</p> | <p>-правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории с заразным материалом, реактивами, приборами, лабораторными животными -классификация, морфология, физиология, экология и генетика микроорганизмов, их влияние на здоровье человека, методы микробиологической диагностики -принципы отбора проб и этапы проведения микробиологического исследования -методы обеззараживания инфицированного материала и контаминированных патогенными микроорганизмами объектов внешней среды</p> | <p>-использование учебной и научной литературы, информационных ресурсов сети Интернет для профессиональной деятельности</p> | <p>-владение микробиологическим понятийным аппаратом -молекулярно-биологическим понятийным аппаратом</p> | <p>собеседование, тестирование</p> |
|------------------------|--|--|--|--------------------|--|---|--|------------------------------------|

2. Аттестационные материалы

2.1 Форма проведения рубежных контролей

Рубежные контроли проводятся в форме блиц-опроса.

2.2 Вопросы для подготовки к рубежным контролям

Вопросы для подготовки к рубежным контролям соответствуют вопросам промежуточной аттестации по разделам дисциплины (см. раздел 2.4):

- Рубежный контроль 1 – Блок вопросов 1
- Рубежный контроль 2 – Блок вопросов 2
- Рубежный контроль 3 – Блок вопросов 3
- Рубежный контроль 4 – Блок вопросов 4
- Рубежный контроль 5 – Блоки вопросов 5 и 6

2.3 Описание методики оценивания результатов сдачи рубежных контролей

Обучающийся отвечает на вопросы из соответствующего раздела в блиц-формате.

Представленный ответ оценивается по 5-ти балльной шкале в соответствии со следующими критериями:

- «Отлично» – 5 баллов
 - *Обучающийся демонстрирует глубокие знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ характеризуется полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; ответ логичный и последовательный; умеет аргументировано объяснять сущность явлений, процессов, событий, анализировать, делать выводы и обобщения, приводить примеры; умеет обосновывать выбор метода решения проблемы, демонстрирует навыки ее решения.*
- «Хорошо» – 4 балла
 - *Обучающийся демонстрирует на базовом уровне знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ характеризуется полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; свободно владеет монологической речью, однако допускает неточности в ответе; умеет объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускает неточности в ответе; возникают затруднения в ответах на вопросы.*
- «Удовлетворительно» – 3 балла
 - *Обучающийся демонстрирует недостаточные знания для объяснения наблюдаемых процессов изучаемой предметной области, ответ характеризуется недостаточной полнотой раскрытия темы по основным вопросам теории и практики, допускаются ошибки в содержании ответа; обучающийся демонстрирует умение давать аргументированные ответы и приводить примеры на пороговом уровне.*
- «Неудовлетворительно» – 2 балла
 - *Обучающийся демонстрирует слабое знание изучаемой предметной области, отсутствует умение анализировать и объяснять наблюдаемые явления и*

процессы. Обучающийся допускает серьёзные ошибки в содержании ответа, демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. У обучающегося отсутствует умение аргументировать ответы и приводить примеры.

2.4 Вопросы для промежуточной аттестации

Блок 1. Генетика бактерий и вирусов

1. Предмет и задачи молекулярной диагностики. Место в системе биологических наук и практической медицине.
2. Основные объекты молекулярной диагностики: ДНК, РНК, белки. Их характеристика и диагностическая значимость.
3. Структура и функции нуклеиновых кислот. Организация генома у про- и эукариот.
4. Генетический код и его свойства. Процессы репликации, транскрипции и трансляции.
5. Основные принципы и этапы проведения молекулярно-биологического исследования (пробоподготовка, амплификация, детекция).
6. Классификация методов молекулярной диагностики: гибридизация, ПЦР, секвенирование.

Блок 2. Генетика и генетический полиморфизм человека

1. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принцип, основные компоненты и этапы.
2. Разновидности ПЦР (ПЦР в реальном времени, вложенная ПЦР, обратная транскриптазная ПЦР). Их цели и применение.
3. Методы детекции продуктов амплификации: электрофорез, гибридизационные зонды, флуоресцентные зонды.
4. Понятие о праймерах и зондах. Требования к их design и выбору.
5. Метод гибридизации нуклеиновых кислот. Блоттинг (Саузерн, Нозерн, Вестерн). Принципы и области применения.
6. Секвенирование нового поколения (NGS). Основные принципы, преимущества и применение в диагностике.

Блок 3. Полимеразная цепная реакция

1. Молекулярная диагностика бактериальных инфекций. Выявление видовых и штамм-специфичных маркеров.
2. Молекулярная диагностика вирусных инфекций. Особенности, связанные с обнаружением РНК- и ДНК-содержащих вирусов.
3. Определение вирусной нагрузки. Значение для диагностики и мониторинга эффективности терапии (на примере ВИЧ, гепатитов).
4. Выявление генов устойчивости к антибиотикам и противовирусным препаратам.
5. Молекулярное типирование возбудителей инфекционных заболеваний для целей эпидемиологического надзора.

Блок 4. ДНК-зондовая гибридизация и ДНК-микрочипы

1. Наследственные болезни человека. Молекулярные основы и методы диагностики (хромосомные и моногенные заболевания).

2. Диагностика онкологических заболеваний. Выявление онкогенов, генов-супрессоров опухолей, хромосомных транслокаций.
3. Фармакогенетика и фармакогеномика. Роль молекулярной диагностики в подборе и дозировке лекарственных препаратов.
4. Диагностика мультифакториальных заболеваний (аутоиммунные, сердечно-сосудистые). Поиск ассоциированных генетических маркеров.
5. Пренатальная и преимплантационная генетическая диагностика. Методы и этические аспекты.

Блок 5. Секвенирование

1. Основные требования к организации ПЦР-лаборатории. Зонирование и предотвращение контаминации.
2. Контроль качества на всех этапах молекулярно-диагностического исследования (преаналитический, аналитический, постаналитический).
3. Стандартизация и валидация методов молекулярной диагностики.
4. Основные нормативные документы, регламентирующие работу лаборатории молекулярной диагностики.
5. Этические и правовые аспекты молекулярной диагностики. Генетическая конфиденциальность.

Блок 6. Молекулярная диагностика вирусных и бактериальных инфекций

1. Перспективные направления в молекулярной диагностике: CRISPR-технологии, цифровая ПЦР, жидкостная биопсия.
2. Роль биоинформатики в анализе данных молекулярной диагностики (NGS, микроматричный анализ).
3. Применение молекулярных методов в персонализированной и предиктивной медицине.

3. Описание технологии оценивания

1. Настоящая методика оценивания разработана в соответствии с Положением УГМУ «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений студентов» от 06.05.2025
2. Аттестация в семестре проводится на основании результатов сдачи рубежных контролей. Минимальная сумма рейтинговых баллов, которую должен набрать студент по дисциплине (практике) в семестре (в каждом из семестров, если дисциплина изучается на протяжении нескольких семестров) для допуска к экзаменационному (зачётному) контролю **составляет 40 баллов.**
3. Сумма рейтинговых баллов в семестре рассчитывается как отношение суммы положительных оценок по рубежным контролям семестра, к максимально возможному количеству баллов по итогам всех рубежных контролей в семестре, выраженное в процентах (см. формулу и пример расчётов ниже):

$$R = \frac{\sum (a_1 + a_2 + \dots + a_i)}{\sum (m_1 + m_2 + \dots + m_i)} * 100\%$$
, где
 R – итоговое количество рейтинговых баллов по результатам текущего контроля в семестре;
 a₁, a₂, a_i – положительные оценки (3, 4, 5), полученные студентом по результатам рубежных контролей, предусмотренных рабочей программой дисциплины (практики) в семестре;

m_1, m_2, m_i – максимальные оценки (5) по тем же рубежным контролям, которые предусмотрены рабочей программой дисциплины (практики) в семестре.

*Например, из 3 рубежных контролей в семестре студент сдает 2 контроля на оценку «3» и один контроль на оценку «2». В этом случае сумма положительных оценок 6 (3+3) делится на 15 (3 * 5, максимально возможный балл за 3 контроля). Итогом является 0,4 или 40 баллов, что соответствует минимальному порогу аттестации.*

4. Оценивание подготовки студентов на рубежном контроле проводится в формате блиц-опроса по материалу модуля. Особо отличившиеся в течение модуля студенты получают оценку «5» за рубежный контроль без прохождения блиц-опроса.
5. Критерием получения оценки «5» на рубежном контроле без сдачи блиц-опроса является наличие у студента не менее 90% успеваемости в течение модуля (см. формулу и пример расчётов ниже):

$U = a * b * c * 100\%$, где

U – успеваемость студента по результатам работы при освоении модуля;

a – доля посещенных (отработанных) занятий в течение модуля от общего количества предусмотренных рабочей программой дисциплины в модуле;

b – количество полученных оценок в течение модуля, деленное на 1,2-кратное количество предусмотренных рабочей программой дисциплины занятий в модуле (без учета контрольного занятия, показатель b не может превышать 1);

c – средний балл по всем полученным при освоении модуля оценкам, деленный на 5.

*Пример 1. В модуле из 5 занятий (без учета завершающего контрольного) студент посетил все занятия, получил 6 оценок (три оценки «4» и три оценки «5»). В этом случае доля посещенных занятий (a) составила 1 (5/5 = 1), показатель b также составил 1 (6 / (5 * 1,2) = 1). Средний балл по полученным оценкам равен 4,5 ((3 * 4 + 3 * 5) / 6 = 4,5), следовательно показатель c равен 0,9 (4,5 / 5 = 0,9). Итоговая успеваемость студента в модуле составила 1 * 1 * 0,9 * 100% = 90%. В результате студент получает оценку «5» на рубежном контроле без сдачи блиц-опроса.*

*Пример 2. В модуле из 5 занятий (без учета завершающего контрольного) студент посетил 3 занятия, получил 3 оценки (одну оценку «4», одну оценку «3» и одну оценку «2»). В этом случае доля посещенных занятий (a) составила 0,6 (3/5 = 0,6), показатель b – 0,5 (3 / (5 * 1,2) = 0,5). Средний балл по полученным оценкам равен 3,0 ((4 + 3 + 2) / 3 = 3,0), следовательно показатель c равен 0,6 (3 / 5 = 0,6). Итоговая успеваемость студента в модуле составила 0,6 * 0,5 * 0,6 * 100% = 18%. Результат ниже 90%, для получения положительной оценки за модуль студенту необходимо сдать рубежный контроль в формате блиц-опроса.*

6. Пропущенные занятия (не более 40% от общего количества предусмотренных рабочей программой дисциплины в модуле) отрабатываются в день сдачи рубежного контроля по соответствующему модулю в форме блиц-опроса.
7. Студенты, не набравшие 40 рейтинговых баллов за семестр (или за каждый семестр, если дисциплина изучается на протяжении нескольких семестров), в установленные кафедрой сроки проходят процедуру добора баллов в форме блиц-опроса по материалу несданных модулей.
8. Оценивание по результатам экзаменационного (зачетного) контроля происходит по пятибалльной шкале и не зависит от полученных в семестре (семестрах) рейтинговых баллов.

9. Студенты могут получить оценку «отлично» без сдачи курсового экзамена («автомат») в случае наличия среднего балла по всем рубежным контролям не менее 4,75 или в случае победы во внутривузовской олимпиаде по дисциплине.
10. Студенты, занявшие второе и третье места на внутривузовской олимпиаде по дисциплине, могут не отвечать на любые два вопроса экзаменационного билета.
11. Студенты, дошедшие до стадии $\frac{1}{4}$ финала на внутривузовской олимпиаде по дисциплине, могут не отвечать на один из вопросов экзаменационного билета.

4. Критерии оценки на промежуточной аттестации

Критерии ответа на промежуточной аттестации соответствуют критериям ответа на рубежном контроле (см. раздел 2.3).