

МИНОБРНАУКИ **РОССИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
медицинской биохимии молекулярной и
клеточной биологии

Т.Н. Попова
07.04.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.02 ПЦР-диагностика и микробиочипы в клинико-диагностической лаборатории

- 1. Код и наименование укрупненной группы специальностей:** 31.00.00 Клиническая медицина
- 2. Код и наименование специальности:** 31.08.05 Клиническая лабораторная диагностика
- 3. Квалификация выпускника:** врач клинической лабораторной диагностики
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
медицинской биохимии и микробиологии медико-биологического факультета
- 6. Составители программы:**
Веревкин Алексей Николаевич, к.б.н., доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол №2 от 04.03.2025
- 8. Учебный год:** 2025-2026 **Семестр(ы)/Триместр(ы):** 2

9. Цель и задачи учебной дисциплины:

Цель освоения дисциплины - совершенствование знаний, навыков и умений по методам лабораторной диагностики, определяющим индивидуальный подход к диагностике, профилактике и терапии заболеваний человека.

Задачи дисциплины:

- теоретическая и практическая подготовка по основным проблемам персонализированной медицины;
- формирование представлений о роли лабораторной диагностики в определении индивидуального подхода к диагностике, профилактике и терапии заболеваний человека;
- совершенствование знаний и навыков применения молекулярно-генетических методов диагностики.
- приобретение знаний о персонализированном подходе к терапии ряда широко распространенных заболеваний человека.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ППО Университета:

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы ординатуры 31.08.05 клиническая лабораторная диагностика.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
УК-1	Способен критически и системно анализировать, определять возможности и способы применения достижения в области медицины и фармации в профессиональном контексте	УК-1.1	Анализирует достижения в области медицины и фармации в профессиональном контексте	Знать: - методологию системного подхода при анализе достижений в области молекулярно-биологических и генетических методов исследования; - основные виды источников научно-медицинской информации; - критерии оценки надежности источников научной и медицинской информации; - этапы работы с различными информационными источниками. Уметь: - критически и системно анализировать достижения в области молекулярно-биологических и генетических методов исследования; - критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; - используя различные источники, собрать необходимые данные и анализировать их. Владеть: - навыками отбора надежных источников информации для проведения критического анализа проблемных ситуаций; - методами поиска, оценки, отбора и обработки необходимой информации.
		УК-1.2	Оценивает возможности и способы	Знать - методы и способы оценки возможности и вариантов применения современных

			применения достижений в области медицины и фармации в профессиональном контексте	достижений в области молекулярно-биологических и генетических методов исследования. Уметь: - определять возможности и способы применения достижений в области молекулярно-биологических и генетических методов исследования в профессиональном контексте; - сформулировать проблему, выделить ключевые цели и задачи по ее решению; - обобщать и использовать полученные данные. Владеть: - методами и способами применения достижений в области молекулярно-биологических и генетических методов исследования в профессиональном контексте; - навыками административно-управленческого мышления в профессиональном контексте в сфере здравоохранения; - навыками планирования и осуществления своей профессиональной деятельности исходя из возможностей и способов применения достижений в области общественного здравоохранения.
ПК-1	Способен к выполнению, организации и аналитическому обеспечению клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности, консультированию медицинских работников и пациентов	ПК-1.1	Консультирует работников и пациентов по особенностям взятия, транспортировки и хранения биологического материала, по методам проведения исследований и на этапе интерпретации полученных результатов	Знать: □ общие вопросы организации молекулярно-биологических и генетических методов исследования особенности взятия, транспортировки и хранения биологического материала методы проведения исследований Уметь: - определять перечень необходимых клинических лабораторных исследований для решения стоящей перед лечащим врачом диагностической задачи - консультировать врача-клинициста по подготовке пациента - производить предварительный анализ результатов исследований, сравнивать их с полученными ранее данными - оценивать достаточность и информативность полученного комплекса результатов анализов для постановки диагноза - определять необходимость повторных и дополнительных исследований биологических проб пациента Владеть: - навыками консультирования врачей-специалистов на этапе назначения лабораторных исследований - навыками анализа результатов молекулярно-биологических и генетических исследований, - навыками консультирования врача-

				клинициста на этапе интерпретации результатов исследований
--	--	--	--	--

12 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			2
Аудиторные занятия		20	20
в том числе:	лекции	6	6
	практические	14	14
	лабораторные		
Самостоятельная работа		52	52
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен — __ час.)			
Итого:		72	72

13.1 Содержание дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Принципы организации и функционирования ПЦР-лаборатории	Нормативная документация в ПЦР-лаборатории. Приборное оснащение для проведения ПЦР-исследований, наборы реактивов. Правила работы с биологическим материалом. Санитарно-эпидемиологический режим.
1.2	Правила работы с биоматериалом и пробоподготовка.	Взятие биоматериала для исследования методом ПЦР. Методы выделения и получения ДНК из различных биоматериалов (урогенитальные соскобы, кровь и др), особенности пробоподготовки, особенности выделения ДНК и РНК, контроль качества. Пробоподготовка универсальная; Микелизис. Пробоподготовка ускоренная; Реамикс.
1.3	Современные генетические технологии в клинической лабораторной диагностике: возможности по сравнению с традиционными методами, основные направления и перспективы развития.	Оборудование, реактивы, достижения передовых отечественных и зарубежных фирм-производителей аппаратуры и наборов реагентов для генодиагностики. Секвенирование генов и геномов: технологии проведения, возможности и ограничения применения в диагностике патологии человека. Гибридизация нуклеиновых кислот со специфическими ДНК-зондами. Технология микробиочипов: технология создания микробиочипов, разновидности (ДНК, экспрессионные, белковые), считывание результатов анализа с биочипов и их интерпретация.
2. Практические занятия		
2.1	Принципы организации и функционирования ПЦР-лаборатории	Изучение нормативной документации в ПЦР-лаборатории, правила работы с биологическим материалом и санитарно-эпидемиологического режима.
2.2	Правила работы с биоматериалом и пробоподготовка.	Взятие биоматериала для исследования методом ПЦР. Методы выделения и получения ДНК из различных биоматериалов, контроль качества. Пробоподготовка универсальная и ускоренная.

2.3	ПЦР-анализ и его модификации: основные этапы и принципы, модификации, их возможности и ограничения.	Подготовка и постановка амплификации: постановка реакции для РНК содержащих вирусов, постановка реакции для ДНК содержащих микроорганизмов. Особенности работы с флуоресцентными наборами. Сухие и жидкие системы. Оптимизация ПЦР. Способы детекции продуктов амплификации: электрофорез в геле (агарозном, полиакриламидном), методы флуоресцентной детекции результатов, видеосистемы и программное обеспечение. Оценка результатов и формирование заключения. Мультиплексная ПЦР: особенности проведения, возможности и ограничения. Количественная ПЦР в реальном времени, возможности и ограничения. Калибровка.
2.4	Области применения ПЦР-анализа в практическом здравоохранении.	ПЦР-диагностика инфекционной патологии (туберкулеза, урогенитальных инфекций, вируса папилломы человека (ВПЧ), герпеса, гепатитов, ВИЧ и др.), наследственных заболеваний, HLA - типирование
2.5	Современные генетические технологии в клинической лабораторной диагностике: возможности по сравнению с традиционными методами, основные направления и перспективы развития.	Оборудование, реактивы, достижениями передовых отечественных и зарубежных фирм производителей аппаратуры и наборов реагентов для генодиагностики.
2.6	Секвенирование генов и геномов.	Секвенирование генов и геномов: технологии проведения, возможности и ограничения применения в диагностике патологии человека.
2.7	Гибридизация нуклеиновых кислот. Технология микробиочипов.	Гибридизация нуклеиновых кислот со специфическими ДНК-зондами. Технология микробиочипов: технология создания микробиочипов, разновидности (ДНК, экспрессионные, белковые), считывание результатов анализа с биочипов и их интерпретация.
2.8	Особенности применения современных молекулярно-генетических технологий в диагностике инфекционных болезней, наследственной и мультифакториальной патологии человека.	Характеристика генов и геномов возбудителей инфекционных болезней, в том числе инфекций, передающихся половым путем, герпеса, туберкулеза, ВИЧ-инфекции, респираторных заболеваний, микологии. Использование отечественного биочипа для определения устойчивости к антибиотикам микобактерии туберкулёза. Определение гетерозиготного носительства известных мутаций в генах наследственных заболеваний. Секвенирование экзома. Диагностические панели.

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Принципы организации и функционирования ПЦР-лаборатории	2	1		6	9
02	Правила работы с биоматериалом и пробоподготовка.	2	2		6	10
03	ПЦР-анализ и его модификации: основные этапы и принципы, модификации, их возможности и ограничения.		2		6	8
04	Области применения ПЦР-анализа в практическом здравоохранении.		2		7	9
05	Современные генетические технологии в клинической лабораторной диагностике: возможности по сравнению с традиционными методами, основные направления и перспективы развития.	2	1		6	9
06	Секвенирование генов и геномов.		2		7	9
07	Гибридизация нуклеиновых кислот.		2		7	9

	Технология микробиочипов.					
08	Особенности применения современных молекулярно-генетических технологий в диагностике инфекционных болезней, наследственной и мультифакториальной патологии человека.		2		7	9
	Контроль					
	Итого:	6	14		52	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. Освоение дисциплины проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Для этого создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Обучающиеся при изучении учебной дисциплины используют образовательный контент, а также методические указания по проведению определенных видов занятий, рекомендации и пособия по данной дисциплине, разработанные профессорско-преподавательским составом кафедры.

При освоении дисциплины предусмотрена работа в группе. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий. Помимо индивидуальных оценок, используется оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование устных ответов.

Успешное усвоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной работы. При проработке лекционного материала обучающиеся должны иметь в виду, что в лекциях раскрываются наиболее значимые вопросы учебного материала. Остальные осваиваются обучающимися в ходе других видов занятий и самостоятельной работы над учебным материалом. Обучающийся должен участвовать в выполнении видов практических работ, определенных для данной дисциплины. Практические занятия дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых на лекциях и в учебниках.

На практических занятиях обучающиеся индивидуально выполняют учебно-исследовательскую работу. Результаты учебно-исследовательской работы, включая необходимые расчеты, заключения и выводы, ответы на вопросы (задания) оформляются в рабочей тетради студента. В конце занятия результаты и материалы учебно-исследовательской работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе. В случаях пропуска занятия по каким-либо причинам студент обязан его самостоятельно выполнить под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы обучающихся. При подготовке к текущей аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и практических занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат,

закрепляют теоретические знания. Планирование и организация текущих аттестации знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств. Текущая аттестация обязательна, ее результаты оцениваются в балльной системе и являются решающими при промежуточной аттестации.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации. Для лиц с нарушением слуха при необходимости допускается присутствие на лекциях и практических занятиях ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). На лекциях и практических занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости допускается присутствие ассистента на лекциях и практических занятиях. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:	
№ п/п	Источник
1.	Бочков, Н.П. Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 592 с. – Клиническая генетика [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Бочкова Н.П. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – ISBN 5-9704-5860-0. – <URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458600.html
2.	Ребриков, Д. В. ПЦР в реальном времени / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов ; под редакцией Д. В. Ребрикова. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 226 с.
3.	Джайн, К. К. Основы персонализированной медицины : медицина XXI века : омикс-технологии, новые знания, компетенции и инновации / Джайн К. К. , Шарипов К. О. - Москва : Литтерра, 2020. - 576 с. - ISBN 978-5-4235-0343-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423503437.html (дата обращения: 26.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:	
4.	Сучков, С. В. Основы персонализированной и прецизионной медицины : учебник / под ред. С. В. Сучков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-5663-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456637.html (дата обращения: 26.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
5.	Молекулярная биология клетки = Molecular biology of the cell : с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : в 3 т. / Брюс Альбертс [и др.] .— Москва ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика" : Институт компьютерных исследований, 2013. — ISBN 978-5-4344-0137-1. Т. 1 / пер. с англ. А.А. Светлова, О.В. Карловой ; под ред. А.А. Миронова, Л.В. Мочаловой. — XXXIII, 773 с.
6.	Молекулярная биология клетки = Molecular biology of the cell : с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : в 3 т. / Брюс Альбертс [и др.] .— Москва ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая

	динамика" : Институт компьютерных исследований, 2013 .— ISBN 978-5-4344-0137-1. Т. 2 / пер. с англ. А.Н. Дьяконовой и А.В. Дюбы ; под ред. Е.Н. Богачевой и И.Н. Шатского .— XXVI с., С. [774]-1736
7.	Молекулярная биология клетки = Molecular biology of the cell : с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : в 3 т. / Брюс Альбертс [и др.] .— Москва ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика" : Институт компьютерных исследований, 2013 .— ISBN 978-5-4344-0137-1. Т. 3 / пер. с англ. А.Н. Дьяконовой, А.В. Дюбы и А.А. Светлова ; под ред. Е.С. Шилова [и др.] .— XXII с., С. 1737-[2765]
8.	Виноградова А.В. Дифференциальный диагноз внутренних болезней / А. В. Виноградова.- М. : Мир, 1990.- 350 с.
9.	Медицинская лабораторная диагностика: программы и алгоритмы. Руководство / Под ред. А. И. Карпищенко.- Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 696 с. - Издательство «Консультант студента»:- URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429587.html
10.	Клиническая микробиология [Электронный ресурс] / Донецкая Э.Г.-А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Издательство «Консультант студента»:- URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970418307.html
11.	Руководство по лабораторным методам диагностики [Электронный ресурс] / А. А. Кишкун - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Издательство «Консультант студента»:- URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426593.html
12.	Ильин, А. В. Лабораторные методы диагностики в эндокринологии / А. В. Ильин, С. А. Прокофьев, О. Ю. Гурова - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/970406779V0001.html (дата обращения: 25.01.2021).
13.	Клинико-лабораторная диагностика инфекционных болезней : (руководство для врачей) / Ю.П. Финогеев [и др.] ; под общ. ред. Ю.В. Лобзина .— СПб : Фолиант, 2001 .— 378 с.
14.	Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - Издательство «Консультант студента»:- URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415504.html
15.	Красочко П.А. Вирусы и прионы в патологии животных и человека / П.А. Красочко ; под ред. В.Г. Колосовская. - Минск : Белорусская наука, 2012. - 426 с. [Электронный ресурс]. - ЭБС Университетская библиотека онлайн. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142280
16.	Лабораторные и инструментальные исследования в диагностике [Электронный ресурс] : Справочник / Пер. с англ. В.Ю. Халатова; Под ред. В.Н. Титова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2004. - Издательство «Консультант студента»:- URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5923103427.html
17.	Лабораторные методы исследования в фтизиатрии [Электронный ресурс] / Аксенова В.А., Апт А.С., Баринев В.С. и др. Под ред. М.И. Перельмана - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Издательство «Консультант студента»:- URL: http://www.studmedlib.ru/book/970412329V0013.html
18.	Матвеева, С.М. Анализ кала при инфекциях [Электронный ресурс] / С.М. Матвеева, О.Л. Тимченко, Ю.Я. Венгеров - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011 .— с. — АНАЛИЗ КАЛА ПРИ ИНФЕКЦИЯХ [Электронный ресурс] / С.М. Матвеева, О.Л. Тимченко, Ю.Я. Венгеров - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. — <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/970410004V0009.html >.
19.	Медуницына, Е. Н. Методы диагностики в аллергологии и иммунологии / Е. Н. Медуницына, Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/970409039V0001.html (дата обращения: 25.01.2021).
20.	Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - То же [Электронный ресурс]. - ЭБС Университетская библиотека онлайн. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268
21.	Назаренко Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун .— 2-е изд., стер .— М. : Медицина , 2002 .— 540 с.
22.	Мокрышева, Н. Г. Нарушения фосфорно-кальциевого обмена / Н. Г. Мокрышева, Л. Я. Рожинская - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/970406779V0014.html (дата обращения: 25.01.2021).
23.	Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных : учебное пособие / А. Сизенцов, А. Плотников, Е. Дроздова и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 624 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - ЭБС Университетская библиотека онлайн. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259296
24.	Пособие по клинической биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Никулин Б.А. / Под ред. Л.В. Акуленко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - Издательство «Консультант студента»:- URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970403587.html
25.	Стародубов, В. И. Управление ЛПУ в современных условиях / Под ред. В. И. Стародубова - Москва

	: Менеджер здравоохранения, 2009. - 416 с. - ISBN 978-5-903834-09-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834099.html (дата обращения: 25.01.2021).
26.	Токмалаев, А. К. Протозоозы / А. К. Токмалаев, Т. Н. Ермак - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/970410004V0087.html (дата обращения: 25.01.2021).
27.	Трансфузионная иммунология [Электронный ресурс] / Дашкова Н.Г., А.А. Рагимов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - Издательство «Консультант студента»:- URL: http://www.studmedlib.ru/book/06-COS-1299.html

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
26	Электронная библиотека ВГУ. - URL: http://www.lib.vsu.ru .
28	Полнотекстовая база «Консультант студента» - образовательный ресурс. - https://www.studentlibrary.ru (Контракт № 3010-06/06-20 от 28.12.2020).
29	ЭБС «Издательство Лань» (Контракт №3010-06/04-21 от 10.03.2021).
30	Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (Договор ДС-208 от 01.02.2021).
31	MOLBIOL. RU - Классическая и молекулярная биология (http://www.molbiol.ru).
31	National Center for Biotechnology Information /US National Library of Medicine (http://www.pubmed.com).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Молекулярная биология клетки = Molecular biology of the cell : с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : в 3 т. / Брюс Альбертс [и др.] .— Москва ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика" : Институт компьютерных исследований, 2013 .— ISBN 978-5-4344-0137-1. Т. 1 / пер. с англ. А.А. Светлова, О.В. Карловой ; под ред. А.А. Миронова, Л.В. Мочаловой .— XXXIII, 773 с.
2.	Молекулярная биология клетки = Molecular biology of the cell : с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : в 3 т. / Брюс Альбертс [и др.] .— Москва ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика" : Институт компьютерных исследований, 2013 .— ISBN 978-5-4344-0137-1. Т. 2 / пер. с англ. А.Н. Дьяконовой и А.В. Дюбы ; под ред. Е.Н. Богачевой и И.Н. Шатского .— XXVI с., С. [774]-1736
3.	Молекулярная биология клетки = Molecular biology of the cell : с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : в 3 т. / Брюс Альбертс [и др.] .— Москва ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика" : Институт компьютерных исследований, 2013 .— ISBN 978-5-4344-0137-1. Т. 3 / пер. с англ. А.Н. Дьяконовой, А.В. Дюбы и А.А. Светлова ; под ред. Е.С. Шиловой [и др.] .— XXII с., С. 1737-[2765]

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии.

WinPro 8, Office Standard, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, веб-браузер Google Chrome

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лаборатория, оснащенная специализированным оборудованием: специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, шприцы, скарификаторы, капилляры, проектор, ноутбук, центрифуга для пробирок типа «Эппендорф» MiniSpin, спектрофотометр СФ-56А, спектрофотометр СФ-26, биохемилюминиметр БХЛ-06М,

анализатор иммуноферментных реакций «УНИПЛАН» АИФР-01, прибор для вертикального электрофореза VE-2М, источник питания для электрофореза «Эльф-8», рН-метр Анион 4102, торсионные весы Techniprot T1, T3, T4, магнитная мешалка MM5, ротамикс Elmi RM1

Лаборатория, оснащенная специализированным оборудованием: микротермостат БИС-Н, спектрофотометр Solar PB 2201, трансиллюминатор «Liber Lourmat» TCP-15.C, холодильник-морозильник Indesit B18FNF, инвертированный микроскоп БиОптик BI-100, флюорат-02 АБЛФ-Т, амплификатор BioRad SFX-Connect, цифровая фотокамера, осветитель к микроскопу, облучатель бактерицидный, станция вестерн-блоттинга BenchPro 4100, электрофорезная камера BioRad MINI-Protean TETRA, источник питания BioRad PowerPac, гомогенизатор Ika T10

Лаборатория, оснащенная специализированным оборудованием: термостат ТС-1-80 СПУ, хемилюминесцентный анализатор Lumi Stat, гематологический анализатор Erba Elite 3, иммуноферментный анализатор ChroMate, биохимический анализатор ChemWell-T, промыватель для планшета Stat Fax-2600, ротационный шейкер Elmi S-4, микротом Thermo scientific HM 325, микроскоп Zeiss Axio Lab.A1

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс): специализированная мебель, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» WinPro 8, Office Standard, Kaspersky End point Security для бизнеса, веб-браузер Google Chrome

19. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Принципы организации и функционирования ПЦР-лаборатории	УК-1, ПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1	Устный опрос по вопросам
2	Правила работы с биоматериалом и пробоподготовка.	УК-1, ПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1	Устный опрос по вопросам
3	ПЦР-анализ и его модификации: основные этапы и принципы, модификации, их возможности и ограничения.	УК-1, ПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1	Устный опрос по вопросам
4	Области применения ПЦР-анализа в практическом здравоохранении.	УК-1, ПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1	Устный опрос по вопросам
5	Современные генетические технологии в клинической лабораторной диагностике: возможности по сравнению с традиционными методами, основные направления и	УК-1, ПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1	Устный опрос по вопросам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	перспективы развития.			
6	Секвенирование генов и геномов.	УК-1, ПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1	Устный опрос по вопросам
7	Гибридизация нуклеиновых кислот. Технология микробиочипов.	УК-1, ПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1	Устный опрос по вопросам
8	Особенности применения современных молекулярно-генетических технологий в диагностике инфекционных болезней, наследственной и мультифакториальной патологии человека.	УК-1, ПК-1	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1	Устный опрос по вопросам
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет</u>				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: устный опрос по вопросам и/или тестирование, защита докладов

Перечень вопросов к коллоквиуму:

1. Нормативная документация в ПЦР-лаборатории.
2. Приборное оснащение для проведения ПЦР-исследований.
3. Наборы реактивов для проведения ПЦР-исследований.
4. Правила работы с биологическим материалом.
5. Санитарно-эпидемиологический режим в ПЦР-лаборатории.
6. Методы выделения ДНК из различных биоматериалов.
7. Методы выделения вирусной РНК.
8. Этапы ПЦР-анализа.
9. Визуализация результатов ПЦР.
10. Мультиплексная ПЦР, достоинства и ограничения.
11. ПЦР в реальном времени.
12. Секвенирование: современные направления применения в диагностике патологии человека.
13. Технологии микробиочипов в диагностике инфекционных болезней.
14. Определение гетерозиготного носительства известных мутаций в генах наследственных заболеваний.
15. Секвенирование экзома. Диагностические панели.

Примеры тестовых заданий

1. Преимущество метода ПЦР как метода диагностики инфекционных

заболеваний:

- А. Прямое определение наличия возбудителя
- В. Высокая специфичность и чувствительность
- С. Универсальность процедуры выявления различных возбудителей
- Д. Высокая скорость получения результата анализа при острых и латентных инфекциях
- Е. Все указанное верно

2. ПЦР применяется в медицине для:

- А. Определения концентрации белков в сыворотке
- Б. Исследования хромосом
- В. Определения мозаичного хромосомного клона
- Г. Определения скорости оседания эритроцитов
- Д. Определения мутаций в ДНК, приводящих к наследственным заболеваниям

3. При использовании автоматического анализатора нуклеотиды А,Т,Г,Ц на электрофореграмме представлены как:

- А. Разноцветные пятна
- Б. Пики одного цвета
- В. Пики разных цветов
- Г. Полосы различной длины
- Д. Цифры на измерительной шкале

4. Условием сохранения периферической крови для использования ее в ДНК-диагностике является:

- А. Хранение в холодильнике на +4;
- Б. Заморозка на -20° и хранение в морозильнике необходимое время;
- В. Хранение неделю при комнатной температуре;
- Г. Хранение в термостате при +37;
- Д. Свежую кровь нельзя использовать.

5. Электрофорез является методом:

- А. Разделения фрагментов ДНК по размеру под действием электрического тока;
- Б. Определения нуклеотидов в последовательности ДНК;
- В. Определения количества вирусных частиц;
- Г. Определения активности ферментов;
- Д. Исследования кариотипа.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, защита рефераты); письменных работ (выполнение практико-ориентированных заданий); тестирования.

Примерные темы рефератов

1. ПЦР-анализ и его модификации: применение в диагностике инфекционных болезней
2. ПЦР-анализ и его модификации: применение в диагностике наследственной патологии человека
3. ПЦР-анализ и его модификации: применение в диагностике мультифакторной патологии человека.
4. Современные молекулярно-генетические методы в диагностике наследственной патологии человека.

5. Молекулярно-генетические основы и возможности использования современных молекулярно-генетических технологий в диагностике инфекционных болезней.

Темы рефератов распределяются на первом занятии, готовые рефераты сдаются в соответствующие сроки, в порядке, установленном темой реферата. Реферат после проверки преподавателем оформляется в виде презентации и обсуждается на занятии в течение 10-15 минут. Критерии оценивания приведены выше. Помимо индивидуальных оценок, используются оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов на коллоквиуме. оценивания приведены выше.

Темы рефератов распределяются на первом занятии, готовые рефераты сдаются в соответствующие сроки, в порядке, установленном темой реферата. Реферат после проверки преподавателем оформляется в виде презентации и обсуждается на занятии в течение 10-15 минут. Помимо индивидуальных оценок, используются оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов при устном опросе.

Критерии оценивания рефератов: 1) учитывается качество содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач исследования, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-правовых актов, аргументированное обоснование выводов и предложений); 2) соблюдение срока выполнения; 3) соответствие содержания выбранной теме; 3) логика, грамотность и стиль изложения; 4) качество оформления работы; наличие и правильность оформления иллюстраций; 5) соблюдение заданного объема работы; 6) достаточность и новизна изученной литературы; 7) правильность цитирования; правильность оформления списка использованной литературы; 8) качество ответов на вопросы при публичной защите работы.

Шкала оценивания: зачтено – соответствие выполнения задания критериям, недочеты исправлены по замечанию преподавателя; незачтено - несоответствие трем-четырем критериям.

Темы рефератов распределяются на первом занятии, готовые рефераты сдаются в соответствующие сроки, в порядке, установленном темой реферата. Реферат после проверки преподавателем оформляется в виде презентации и обсуждается на занятии в течение 10-15 минут. Помимо индивидуальных оценок, используются оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос); защиты доклада.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: устный опрос, комплект КИМ

1. Нормативная документация в ПЦР-лаборатории.
2. Приборное оснащение для проведения ПЦР-исследований.
3. Наборы реактивов для проведения ПЦР-исследований.
4. Правила работы с биологическим материалом.
5. Санитарно-эпидемиологический режим в ПЦР-лаборатории.
6. Методы выделения ДНК из различных биоматериалов.
7. Методы выделения вирусной РНК.

8. Этапы ПЦР-анализа.
9. Визуализация результатов ПЦР.
10. Мультиплексная ПЦР, достоинства и ограничения.
11. ПЦР в реальном времени.
12. Секвенирование: современные направления применения в диагностике патологии человека.
13. Технологии микробиочипов в диагностике инфекционных болезней.
14. Определение гетерозиготного носительства известных мутаций в генах наследственных заболеваний.
15. Секвенирование экзона. Диагностические панели.

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

Промежуточная аттестация в форме зачета осуществляется в ходе контактной работы обучающегося с преподавателем и проводится в рамках аудиторных занятий, как правило, на последнем практическом (семинарском) занятии.

Промежуточный контроль знаний и умений ординаторов проводится в форме зачета.

При проведении промежуточного контроля обучающимся ординаторам предлагается дать ответы на 25 заданий в тестовой форме, по завершённым разделам учебно-тематического плана, и билет, включающий два контрольных вопроса.

Результаты тестирования оцениваются по системе:

«Зачтено» - 70-100% правильных ответов;

«Не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

Для оценивания результатов обучения при собеседовании используются следующие показатели:

владение теоретическими основами и понятийным аппаратом, применяемым в ПЦР-диагностике; способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; знание референтных границы основных лабораторных показателей, характеризующих состояние организма человека в норме, и причины, вызывающие их отклонение от нормы; знание условий применимости, ограничений в использовании, специфичности, чувствительности, диагностической эффективности и клинической значимости молекулярно-биологических исследований, основные алгоритмы лабораторного обследования больных.

умение применять теоретические знания для решения практических задач; интерпретировать результаты молекулярно-биологических исследований; использовать в работе действующие нормативно-правовые и инструктивно-методические документы по специальности; оценить результаты исследования и сформулировать заключение (поставить лабораторный диагноз); обосновать необходимость дополнительного обследования больного; составить программу лабораторной дифференциальной диагностики для больных; определить клинико-диагностическое значение результатов молекулярно-биологических исследований; интерпретировать лабораторные показатели, оценивать эффективность лечения.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется – 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся владеет теоретическими основами и понятийным аппаратом клинической лабораторной диагностики; способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; знает условия применимости, ограничения в использовании, специфичность, чувствительность, диагностическую эффективность и клиническую значимость молекулярно-биологических исследований; показания для назначения ПЦР-анализа; умеет применять теоретические знания для решения практических задач; интерпретировать результаты лабораторных исследований; сопоставлять результаты исследования с клиническими данными и формулировать лабораторное заключение; оценивать эффективность лечения; обосновать необходимость дополнительного обследования больного; составить программу лабораторной дифференциальной диагностики для больных. Допускаются ошибки, исправляемые после замечаний преподавателя.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в знаниях ключевых вопросов молекулярной диагностики. Знания, умения, навыки не сформированы.	–	<i>Не зачтено</i>