Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ковтун Ольга Петровна
Должность: ректор
Дата подписания: 08.08.2023 10:57:37
Уникальный программный ключ:
f590ada38fac7f9d3be3160b34c2f8b72d19757c

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

Утверждаю
Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике Т.В. Бородулина
_____
«26» мая 2023 г

Рабочая программа дисциплины
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ И НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Специальность: 31.05.01 Лечебное дело
Уровень высшего образования: специалитет
Квалификация: врач-лечебник

г. Екатеринбург
2023 год

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специальность 31.05.01 Лечебное дело, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 988, и с учетом требований профессионального стандарта 02.009 «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. №293н.

Составители:

Сергеев А.Г., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Литусов Н.В., д.м.н., профессор, профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Ворошилина Е.С., д.м.н., доцент, профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Зорников Д.Л., к.м.н., доцент, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Козлов А.П., к.м.н., доцент, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Григорьева Ю.В., к.б.н., доцент, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Фадеев Ф.А., к.б.н., доцент, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Устюжанин А.В., к.м.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Петров В.М., к.м.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Смирнова Т.Г., к.б.н., старший преподаватель кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Синева Н.В., к.б.н., старший преподаватель кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Прощенко Д.А., старший преподаватель кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Никулина Н.В., к.б.н., ассистент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО УГМУ.

Рецензент:

Слободенюк А.В., д.м.н., профессор, профессор кафедры эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы ФГБОУ ВО УГМУ.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии 01.03.2023 г. (протокол № 6).

Программа обсуждена и одобрена методической комиссией специальности Лечебное дело 16 мая 2023 г. (протокол №8).

1. Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся:

- представления об основных методах молекулярной диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний человека, об алгоритме организации научно-исследовательской работы и порядке проведения лабораторной диагностики, а также системного представления об особенностях организации генома человека путем развития общекультурных и профессиональных компетенций, направленных на оценку состояния здоровья населения и на организацию и проведение научно-исследовательской работы;
- умений и навыков, необходимых для успешного осуществления трудовых функций в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также в сфере защиты прав потребителей;
- необходимых качеств личности, обладающей способностью и готовностью к деятельности в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм, соблюдению правил врачебной этики и деонтологии.

2. Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с особенностями организации генома эукариотических и прокариотических организмов и методами его исследования;
- формирование у студентов теоретических знаний по основным методам молекулярно-генетических исследований;
- ознакомление студентов с основными принципами и методами молекулярной диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний;
- привлечение студентов к научным исследованиям, направленным на решение фундаментальных и прикладных задач в области медицины и биологии;
- расширение научного кругозора студентов по вопросам молекулярной диагностики инфекционных и неинфекционных болезней.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Молекулярная диагностика инфекционных и неинфекционных заболеваний» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП по специальности 31.05.01 лечебное дело (уровень специалитета).

Освоение молекулярной диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний человека базируется на знаниях и умениях, полученных в процессе изучения предшествующих дисциплин: история медицины, латинский язык, физика, математика, информатика, медицинская информатика и статистика, общая химия, биоорганическая химия, биология, экология, биологическая химия, анатомия человека, топографическая анатомия, гистология, эмбриология, цитология, нормальная физиология.

Молекулярная диагностика инфекционных и неинфекционных заболеваний человека является необходимой базой для успешного изучения следующих дисциплин: патологическая анатомия, секционный курс, патологическая физиология, фармакология, общественное здоровье и здравоохранение, общая гигиена, социально-гигиенический мониторинг, военная гигиена, радиационная гигиена, эпидемиология, военная эпидемиология, гигиена питания, коммунальная гигиена, гигиена детей и подростков, гигиена труда, внутренние болезни, общая физиотерапия, эндокринология, клиническая лабораторная диагностика, профессиональные болезни, военно-полевая терапия, фтизиопульмонология, общая хирургия, оперативная хирургия, анестезиология, урология, хирургические болезни, стоматология, онкология, лучевая терапия, травматология, ортопедия, военно-полевая хирургия, экстремальная медицина, безопасность жизнедеятельности, акушерство, гинекология, педиатрия, инфекционные болезни, паразитология, дерматовенерология, оториноларингология, офтальмология, судебная медицина.

4. Требования к результатам освоения дисциплины на основании ФГОС.

Процесс изучения дисциплины направлен на обучение и формирование у выпускника следующих компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций и трудовых действий согласно профессиональному стандарту:

а) универсальных – не предусмотрены

б) общепрофессиональных – не предусмотрены

в) профессиональных:

Тип задач профессиональной деятельности	**Компетенции**	**Индекс трудовой функции и ее содержание из ПС**	**Индикаторы достижений**
Диагностика заболеваний и патологических состояний пациентов	ПК-5 Способен к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	А/02.7 – Проведение обследования пациента с целью установления диагноза	ИД-1$_{ПК-5}$ Умеет правильно использовать естественнонаучную терминологию ИД-2$_{ПК-5}$ Умеет обосновывать целесообразность применения тех или иных методов исследования, основываясь на понимании лежащих в их основе принципов

Изучение дисциплины «Молекулярная диагностика инфекционных и неинфекционных заболеваний человека» направлено на формирование у студентов способности и готовности выполнять в профессиональной деятельности следующие трудовые функции (в соответствии с профессиональным стандартом «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. №293н):

Трудовая функция А/02.7 – Проведение обследования пациента с целью установления диагноза.

Трудовые действия:

- формулирование предварительного диагноза и составление плана лабораторных и инструментальных обследований пациента.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- правила техники безопасности в диагностической лаборатории с реактивами и приборами;
- закономерности наследственности и изменчивости организмов как основы понимания патогенеза и этиологии заболеваний;
- классификацию, морфологию микроорганизмов и вирусов, их влияние на здоровье человека, методы микробиологической диагностики;
- методы отбора проб и этапы проведения диагностических исследований;
- принципы постановки методов молекулярной диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний человека;

Уметь:

- пользоваться учебной и научной литературой, информационными ресурсами сети Интернет для профессиональной деятельности;
- готовить, фиксировать и окрашивать мазки для микроскопического исследования патологического материала;

- микроскопировать препараты с использованием иммерсионной системы;

Владеть:

- молекулярно-биологическим понятийным аппаратом;
- методиками отбора проб биологического материала;
- методиками посева исследуемого материала на питательные среды.

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость(часы)		Семестры (8 семестр)
Аудиторные занятия (всего)	36		36
В том числе:			
Лекции	18		18
Практические занятия	18		18
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа (всего)	36		36
Формы аттестации по дисциплине	зачет		
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ	
	72	2	

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание разделов и дидактические единицы

Содержание дисциплины (дидактическая единица и код компетенции, для формирования которой данная ДЕ необходима)	Основное содержание раздела, дидактической единицы
ДЕ 1. Генетика бактерий и вирусов ПК-5	Строение и свойства ДНК и РНК. Особенности генетики бактерий и вирусов. Структура генов. Репликация ДНК. Ферменты, обеспечивающие репликацию ДНК: хеликаза, праймаза, ДНК-полимераза. Фрагменты Оказаки. Транскрипция и трансляция. Обратная транскрипция. Понятия генотип и фенотип. Основные методы изучения генотипа и фенотипа.
ДЕ 2. Генетика и генетический полиморфизм человека ПК-5	Особенности генетики человека. Строение гена. Экзоны и интроны. Опероны. Геном человека и проекты по его изучению. Структура генома. Мутации. Классификация мутаций: нонсенс, миссенс мутации и мутации со сдвигом рамки считывания. Генетический полиморфизм. Виды полиморфизма. Значение генного полиморфизма в патологии. Полиморфизм генов системы свертывания крови. Наследственная предрасположенность к диабету, к невынашиванию. Полиморфизм генов цитокинов (ИЛ-2, ИЛ-4, ФНОα, ИФНγ). Бронхиальная астма: механизм развития и наследственная предрасположенность. Характер течения инфекционных заболеваний у людей с различным цитокиновым профилем. Полиморфизм генов системы HLA. Связь между полиморфизмом генов HLA, NRAMP1, ИФНγ, ФНОα и

	наследственной предрасположенностью к туберкулезу и проказе. Резистентность к ВИЧ-инфекции у лиц с делецией в гене CCR5.
ДЕ 3. Полимеразная цепная реакция ПК-5	Полимеразная цепная реакция: механизм, область применения. Основные компоненты реакции: праймеры, Taq-полимераза, dNTP. Этапы ПЦР: денатурация, отжиг, элонгация. Принцип работы амплификатора. Детекция результатов ПЦР с помощью гель-электрофореза. Виды ПЦР: с обратной транскрипцией, “вложенная ПЦР”. ПЦР в режиме реального времени. Флуорофоры. Интеркалирующие красители. Кривая плавления. Специфичные методы детекции при RT-ПЦР с использованием проб. Гасители флуоресценции. Пробы-“скорпионы” и линейные разрушаемые пробы. Кривая флуоресценции. Амплификаторы с детектирующей системой. Преимущества ПЦР в режиме реального времени. Количественное определение ДНК с помощью RT-ПЦР.
ДЕ 4. ДНК-зондовая гибридизация и ДНК-микрочипы, секвенирование ПК-5	ДНК-зондовая гибридизация: Саузерн и нозерн блоттинг. ДНК-микрочипы. Секвенирование: область применения метода. Секвенирование по Сэгнеру. Основные этапы: амплификация исследуемого участка ДНК, ПЦР с использованием меченных терминирующих нуклеотидов и электрофорез продуктов ПЦР. Автоматические генетические анализаторы (секвенаторы): принцип работы и механизм детекции результатов. Пиросеквенирование: принцип метода. Автоматизированная технология пиросеквенирования: фрагментация ДНК, пришивка адапторов, эмульсионная ПЦР на бусинах, наращивание цепей ДНК на бусинах в микропорах с люциферазой и люциферином, детекция и анализ результатов.
ДЕ 5. Молекулярная диагностика вирусных и бактериальных инфекций ПК-5	Специфика молекулярной диагностики вирусных и бактериальных инфекций. Взятие материала для исследования. Методы выделения НК. Использование ПЦР для диагностики вирусных и бактериальных инфекций: область применения метода и требования к используемым тест-системам. Использование ДНК-микрочипов. Оценка лекарственной устойчивости, токсигенности бактерий. Определение вирусной нагрузки методом RT-ПЦР.

6.2. Контролируемые учебные элементы

Дидактическая единица	Контролируемые ЗУН, направленные на формирование универсальных и профессиональных компетенций			Этап освоения компетенции
	Знания	Умения	Навыки	
ДЕ 1. Генетика бактерий и вирусов	- правила техники безопасности в диагностической лаборатории с реактивами и приборами; - закономерности наследственности и изменчивости организмов как основы понимания патогенеза и этиологии заболеваний; - классификацию, морфологию микроорганизмов и вирусов, их влияние на здоровье человека, методы микробиологической диагностики; - методы отбора проб и этапы проведения диагностических исследований; - принципы постановки методов молекулярной диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний человека; ПК-5.1, ПК-5.2	- пользоваться учебной и научной литературой, информационными ресурсами сети Интернет для профессиональной деятельности; - готовить, фиксировать и окрашивать мазки для микроскопического исследования патологического материала; - микроскопировать препараты с использованием иммерсионной системы; ПК-5.1, ПК-5.2	- молекулярно-биологическим понятийным аппаратом; - навыками посева исследуемого материала на питательные среды. ПК-5.1, ПК-5.2	основной
ДЕ 2. Генетика и генетический полиморфизм человека	- правила техники безопасности в диагностической лаборатории с реактивами и приборами;	- пользоваться учебной и научной литературой, информационными ресурсами сети Интернет для профессиональной деятельности;	- молекулярно-биологическим понятийным аппаратом; ПК-5.1, ПК-5.2	основной

	- методы отбора проб и этапы проведения диагностических исследований; - принципы постановки методов молекулярной диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний человека; ПК-5.1, ПК-5.2	ПК-5.1, ПК-5.2		
ДЕ 3. Полимеразная цепная реакция	- правила техники безопасности в диагностической лаборатории с реактивами и приборами; - методы отбора проб и этапы проведения диагностических исследований; - принципы постановки методов молекулярной диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний человека; ПК-5.1, ПК-5.2	- пользоваться учебной и научной литературой, информационными ресурсами сети Интернет для профессиональной деятельности; ПК-5.1, ПК-5.2	- молекулярно-биологическим понятийным аппаратом; ПК-5.1, ПК-5.2	основной
ДЕ 4. ДНК-зондовая гибридизация и ДНК-микрочипы, секвенирование	- правила техники безопасности в диагностической лаборатории с реактивами и приборами; - методы отбора проб и этапы проведения диагностических исследований; - принципы постановки методов молекулярной диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний человека; ПК-5.1, ПК-5.2	- пользоваться учебной и научной литературой, информационными ресурсами сети Интернет для профессиональной деятельности; ПК-5.1, ПК-5.2	- молекулярно-биологическим понятийным аппаратом; ПК-5.1, ПК-5.2	основной

ДЕ 5. Молекулярная диагностика вирусных и бактериальных инфекций	- правила техники безопасности в диагностической лаборатории с реактивами и приборами; - методы отбора проб и этапы проведения диагностических исследований; - принципы постановки методов молекулярной диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний человека; ПК-5.1, ПК-5.2	- пользоваться учебной и научной литературой, информационными ресурсами сети Интернет для профессиональной деятельности; ПК-5.1, ПК-5.2	- молекулярно-биологическим понятийным аппаратом; ПК-5.1, ПК-5.2	основной

6.3. Разделы дисциплин (ДЕ) и виды занятий

№ дидактической единицы	Часы по видам занятий			
	Лекции	Пр. зан.	Самост. раб.	Всего:
ДЕ 1. Генетика бактерий и вирусов	4	3	6	13
ДЕ 2. Генетика и генетический полиморфизм человека	4	3	12	19
ДЕ 3. Полимеразная цепная реакция	4	3	6	13
ДЕ 4. ДНК-зондовая гибридизация и ДНК-микрочипы, секвенирование	4	3	6	13
ДЕ 5. Молекулярная диагностика вирусных и бактериальных инфекций	2	6	6	14
ИТОГО	18	18	36	72

7. Примерная тематика

7.1. Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

7.2. Учебно-исследовательские, творческие работы не предусмотрены учебным планом.

7.3. Рефераты не предусмотрены учебным планом.

8. Ресурсное обеспечение

Кафедра располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки специалиста в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специальности 31.05.01 Лечебное дело и профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)». При условии добросовестного обучения студент овладеет знаниями, умениями и навыками, необходимыми для квалификационного уровня, предъявляемого к выпускнику по специальности.

Образовательный процесс реализуют научно-педагогические сотрудники кафедры, имеющие высшее медицинское или биологическое образование, а также имеющие ученую степень кандидата или доктора медицинских (биологических) наук, ученое звание доцента или профессора.

8.1. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 50%. На занятиях, проводимых в интерактивной форме, используются следующие технологии:

- компьютерные симуляции;
- тренинги;
- разборы конкретных ситуаций.

Электронная информационно-образовательная среда: учебная, учебно-методическая информация представлена на образовательном портале https://edu.usma.ru, все обучающиеся имеют доступ к электронным образовательным ресурсам (электронный каталог и электронная библиотека университета, ЭБС «Консультант студента»).

8.2. Материально-техническое оснащение

Микроскопы БИОЛАМ и ЛОМО с иммерсионными объективами;
Паровой стерилизатор ГК-100-3М;
Стерилизатор воздушный ГП-80;
Суховоздушные термостаты ТС-1/80 и ТС-1/20;
Холодильники;
Компьютеры с предустановленным программным обеспечением;
ММ-проекторы NEC V300X.

8.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

8.3.1 Системное программное обеспечение

8.3.1.1 Серверное программное обеспечение:

- VMwarevCenterServer 5 Standard, срок действия лицензии: бессрочно; VMwarevSphere 5 EnterprisePlus, срок действия лицензии: бессрочно, дог. № 31502097527 от 30.03.2015 ООО «Крона-КС»;
- WindowsServer 2003 Standard № 41964863 от 26.03.2007, № 43143029 от 05.12.2007, срок действия лицензий: бессрочно;
- WindowsServer 2019 Standard (32 ядра), лицензионное соглашение № V9657951 от 25.08.2020, срок действия лицензий: 31.08.2023 г., корпорация Microsoft;
- ExchangeServer 2007 Standard (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);
- SQL ServerStandard 2005 (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);
- CiscoCallManager v10.5 (договор № 31401301256 от 22.07.2014, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Микротест»;
- Шлюз безопасности Ideco UTM Enterprise Edition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО».

8.3.1.2 Операционные системы персональных компьютеров:

- Windows 7 Pro (OpenLicense № 45853269 от 02.09.2009, № 46759882 от 09.04.2010, № 46962403 от 28.05.2010, № 47369625 от 03.09.2010, № 47849166 от 21.12.2010, № 47849165 от 21.12.2010, № 48457468 от 04.05.2011, № 49117440 от 25 03.10.2011, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011), срок действия лицензии: бессрочно);
- Windows7 Starter (OpenLicense № 46759882 от 09.04.2010, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011, срок действия лицензий: бессрочно);
- Windows 8 (OpenLicense № 61834837 от 09.04.2010, срок действия лицензий: бессрочно);
- Windows 8 Pro (OpenLicense № 61834837 от 24.04.2013, № 61293953 от 17.12.2012, срок действия лицензии: бессрочно);

8.3.2 Прикладное программное обеспечение

8.3.2.1. Офисные программы

- OfficeStandard 2007 (OpenLicense № 43219400 от 18.12.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeProfessionalPlus 2007 (OpenLicense № 42348959 от 26.06.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeStandard 2013 (OpenLicense№ 61293953 от 17.12.2012, № 49472004 от 20.12.2011, № 61822987 от 22.04.2013,№ 64496996 от 12.12.2014, № 64914420 от 16.03.2015, срок действия лицензии: бессрочно);
- Office 365 (№0405 от 04.04.2023, срок действия лицензии: по 12.04.2024)

8.3.2.2. Программы обработки данных, информационные системы

- Программное обеспечение «ТАНДЕМ.Университет» (включая образовательный портал educa.usma.ru) (лицензионное свидетельство № УГМУ/21 от 22.12.2021, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Тандем ИС»;
- Программное обеспечение 1С:Университет ПРОФ (лицензия № 17690325, срок действия – бессрочно, ООО «Технологии автоматизации»);
- Программное обеспечение iSpring Suite (№ 1102-л/353 от 13.10.2022, срок действия лицензии: на 12 месяцев).

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

9.1. Основная литература:

9.1.1. Электронные учебные издания:

- Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970436417.html;

- Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970436424.html;

- Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учеб, пособие / Зверев В.В. [и др.]; под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970434956.html;

- Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учеб, пособие / под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435755.html;

9.1.2. Учебники:

- Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник для студентов медицинских вузов. Под ред. А.А. Воробьева. Учебники и учеб. пособия для высшей школы. Издательство: Медицинское информационное агентство, 2012. – 702 с.

- Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 1. Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. Издательство: ГЭОТАР-Медиа, 2017– 2017. 448 с.

- Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 1. Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. Издательство: ГЭОТАР-Медиа, 2017 – 2017. 480 с.

9.2. Дополнительная литература:

9.2.1. Учебные пособия:

- ПЦР в реальном времени / Под ред. д.б.н. Д.В. Ребрикова (4-е издание).– М.: БИНОМ, 2013.– 223 с.: с ил.

- Генетический паспорт – основа индивидуальной и предиктивной медицины / Под ред. В.С. Баранова.– С.-П.: Изд-во Н-Л, 2009.– 528 с.

9.2.2. Литература для углубленного изучения, подготовки рефератов:

- NGS: высокопроизводительное секвенирование / Ребриков Д.В., Коростин Д.О., Шубина Е.С., - 2-е изд., (эл.) - М.:БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 235 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9963-3024-9

10. Аттестация по дисциплине:

Аттестация обучающихся в соответствии с разработанной балльно-рейтинговой системой оценивания учебных достижений студентов по дисциплине. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

11. Фонд оценочных средств по дисциплине

ФОС для проведения промежуточной аттестации (представлен в приложении №1).