

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Молекулярные биомаркеры в медицине

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): Евтюгина Н.Г. Литвинов Р.И.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	Способен выполнять, организовывать и аналитически обеспечивать клинические лабораторные исследования
ПК-3	Готов к проведению исследований в области медицины и биологии

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы клинических лабораторных исследований;
- правила проведения и критерии качества клинических лабораторных исследований;
- виды вариации результатов клинических лабораторных исследований, концепцию референтных интервалов;
- методы, задачи и объекты информационного поиска;
- теоретические и методические основы фундаментальных и клинических исследований, актуальные научные проблемы;
- методы и средства решения задач научного исследования.

Должен уметь:

- выполнять клинические лабораторные исследования;
- организовывать и производить контроль качества клинических лабораторных исследований;
- оценивать степень отклонения результата клинического лабораторного исследования от референтного интервала;
- анализировать информацию, представленную в научной литературе и оценивать эффективность информационного поиска;
- формулировать проблему, разрабатывать план и программу проведения научного исследования;
- применять методы и средства решения задач научного исследования.

Должен владеть:

- навыками ведения документации по результатам клинических лабораторных исследований;
- навыками интерпретации результатов контроля качества клинических лабораторных исследований;
- навыками определения влияния различных видов вариации на результаты клинических лабораторных исследований;
- навыками формулировки информационного запроса;
- навыками проведения научного исследования;
- навыками решения научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области медицины и биологии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 30.05.01 "Медицинская биохимия (Медицинская биохимия)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 60 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 10 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Молекулярные маркеры патогенеза (диагно-стические молекулы).	10	2	0	0	0	10	0	6
2.	Тема 2. Молекулярная диагностика наследственных энзимопатий.	10	2	0	0	0	10	0	6
3.	Тема 3. Молекулярные маркеры сердечно-сосудистых заболеваний. Атеросклероз. Нарушения обмена холестерина. Окислительный стресс и его маркеры.	10	2	0	0	0	10	0	6
4.	Тема 4. Молекулярные механизмы нарушений угле-водного обмена и их клинико-биохимические прояв-ления. Сахарный диабет.	10	2	0	0	0	10	0	6
5.	Тема 5. Молекулярные маркеры воспаления. Диагно-стика гемоглинопатий.	10	2	0	0	0	10	0	6
6.	Тема 6. Молекулярные маркеры нарушений гемоста-за и тромбоза.	10	2	0	0	0	10	0	6
	Итого		12	0	0	0	60	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Молекулярные маркеры патогенеза (диагно-стические молекулы).

Метаболиты (промежуточные или конечные продукты обмена веществ). Обмен билиру-бина в норме и при патологии. Билирубин и его метаболиты - молекулярные маркеры патогене-за желтух. Маркерные антигены и антитела (диагностическая иммунохимия). Антигены и антитела - основные инструменты иммунохимии. Циркулирующие иммунные комплексы. Вирусные и бактериальные антигены. Опухолевые антигены. Онкомаркеры. Групповые анти-гены крови. Агглютинационные методы в иммунохимии. Иммунофлуоресценция. Иммуно-ферментный анализ. Молекулярные биомаркеры с тканевой и органной специфичностью. Нук-леиновые кислоты как молекулярные биомаркеры. Наследственные болезни. Полимеразная цепная реакция. Гибридизация ДНК. Общая характеристики биомаркеров: точность, чувстви-тельность, специфичность, диагностическая ценность и достоверность положительного и от-рицательного результата лабораторного клинико-биохимического анализа.

Тема 2. Молекулярная диагностика наследственных энзимопатий.

Ферменты, общий механизм их действия. Ферментативные и неферментативные реакции. Классификация ферментов. Специфичность. Субстраты и продукты ферментативных реакций. Роль ферментов в обмене веществ и его нарушениях. Причины возникновения наследственных энзимопатий. Энзимопатии обмена аминокислот. Обмен фенилаланина и тирозина. Наруше-ния обмена фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявления болезни, методы предупреждения (генетическая консультация), диагностика и лечение. Алкап-тонурия, альбинизм. Принципы диагностики энзимопатий.

Тема 3. Молекулярные маркеры сердечно-сосудистых заболеваний. Атеросклероз. Нарушения обмена холестерина. Окислительный стресс и его маркеры.

Биомаркеры поврежденной сердечной мышцы и сосудистой стенки. Структура и свойства холестерина и его эфиров. Функции холестерина в организме человека. Распределение холестерина между тканями и мембранами клеток. Влияние холестерина на микровязкость мембран, формирование "рафтов". Холестерин как предшественник стероидных гормонов. Липо-протеины - транспортная форма холестерина в крови. Фракции холестерина и их связь с атеросклерозом. Определение уровня холестерина в крови. Классификация типов дислипидемии. Медикаментозные и немедикаментозные способы нормализации уровня холестерина в крови. Окислительный стресс. Активные формы кислорода. Антиоксиданты. Антиоксидантная активность. Коэнзим Q10 (убихинон). Малоновый диальдегид.

Тема 4. Молекулярные механизмы нарушений углеводного обмена и их клинико-биохимические проявления. Сахарный диабет.

Углеводный обмен и его нарушения. Регуляция уровня глюкозы в крови. Механизмы действия гормонов, регулирующих углеводный обмен (глюкагон, инсулин, глюкокортикостероиды, адреналин). Молекулярная патология эндокринных клеток поджелудочной железы. Сахарный диабет 1 и 2 типов. Дифференциальная диагностика типов диабета. Патогенез, диагностика сахарного диабета и мониторинг уровня глюкозы в крови. Эффекты инсулина и контринсулярных гормонов. Факторы риска сахарного диабета II типа. Определение уровня глюкозы в плазме крови натощак. Пероральный глюкозотолерантный тест. Гликированный гемоглобин (HbA1C). Конечные продукты гликирования. Системы непрерывного мониторинга уровня глюкозы в крови. Исулиновые помпы. Искусственная поджелудочная железа. Пересадка бета-клеток островков Лангерганса.

Тема 5. Молекулярные маркеры воспаления. Диагностика гемоглинопатий.

Клетки иммунной системы и классификация иммунных ответов. Система комплемента. Провоспалительные цитокины. Характеристика лейкоцитов. Лейкоциты, обеспечивающие фагоцитоз. Приобретенный иммунный ответ. Антитела и их классификация. С-реактивный белок. Прокальцитонин. Фибриноген. Молекулярная патология эритроцитов (гемоглинопатии). Структура гемоглобина. Серповидноклеточная анемия. Талассемия. Метод электрофореза (электрофорез гемоглобина). Количественное исследование гемоглобина А и гемоглобина В. Гематологические исследования (мазок крови, общий анализ крови). Проба на серповидность и на тельца включения. Генетическое консультирование.

Тема 6. Молекулярные маркеры нарушений гемостаза и тромбоза.

Кровотечение и тромбоз. Система гемостаза и ее компоненты. Маркеры повреждения эндотелия и активации тромбоцитов. Ферментативный каскад свертывания крови. Физиологические антикоагулянты. Ингибиторы протеаз из семейства серпинов. Влияние гепарина на процессы свертывания крови. Молекулярные механизмы тромбофилии. Система протеина С и за-болевания, связанные с дефектом активации протеина С. Лабораторные признаки гипер- и гипокреатинемии. Система фибринолиза и молекулярные маркеры активности фибринолиза. Гипер- и гиперфибринолиз.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Webinar: Molecular Biomarkers - Knowing Your Tumor - https://debbiesdream.org/lecture_library/molecular-biomarkers-webinar/

Журнал "Клиническая лабораторная диагностика" -

<http://www.medlit.ru/journalsview/lab/%d0%ba%d0%bb%d0%b8%d0%bd%d0%b8%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%ba%d0%b0%d1%88>

Курс по молекулярным биомаркерам -

<https://www.coursera.org/lecture/methods-of-molecular-biology/molecular-markers-ЖНУМр>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В течение всего периода обучения учащемуся необходимо регулярно повторять материал, полученный на аудиторных занятиях. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать. При работе с конспектами следует запоминать положения, термины, сведения, которые являются основополагающими для освоения дисциплины. При освоении отдельных тем дисциплины необходимо сравнивать информационный материал с полученным ранее. Полученный аудиторный материал следует дополнять сведениями из источников рекомендованной литературы, представленной в программе дисциплины. При проработке непонятного материала необходимо активно использовать рекомендованную литературу и консультироваться с преподавателем. Для расширения и закрепления знаний рекомендуется использовать сеть Интернет и периодические издания.
лабораторные работы	Для выполнения лабораторных работ учащемуся необходимо: про-читать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование, реактивы и самостоятельно выполнить работу с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости учащийся получает консультацию преподавателя. Работа считается выполненной, если учащийся правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу в виде отчета и защитил ее.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.
зачет	Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачет проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 30.05.01 "Медицинская биохимия" и специализации "Медицинская биохимия".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Молекулярные биомаркеры в медицине*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Основная литература:

- 1) Клиническая лабораторная диагностика: учебник / Под ред. В.В. Долгова, ФГБОУ ДПО 'Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования'. - М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2016. - 668 с. ISBN 978-5-7249-2608-9
- 2) Биомаркеры в лабораторной диагностике / Под ред. В.В. Долгова, О.П. Шевченко, А.О. Шев-ченко. - М.: Триада, 2014. - 288 с
- 3) Клиническая биохимия в лабораторной диагностике / Горячковский А.-Одесса. Изд. 'Эколо-гия' 2005. - 616 с., ISBN: 966-8740-03-3
- 4) Клиническая биохимия / В. Дж. Маршалл, Стефан Бангерг // 'Бином', 2021. - 408с.
- 5) Клиническая лабораторная диагностика: уч.- метод. пособие для студентов лечебного, педи-атрического и медикопсихологического факультетов / С.В. Лелевич, В.В. Воробьев, Т.Н. Гри-невич - Гродно: ГрГМУ, 2011. - 166 с.
- 6) 9 1/2 уроков по биохимии свертывания крови: Учебно-практическое руководство / Р. И. Лит-винов.: 'Казанский (Приволжский) федеральный ун-т', Ин-т фундаментальной медицины и биологии. - Казань: КФУ, 2014. - 126 с.
- 7) Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1990 г.
- 8) Биохимия человека. В 2-х томах /Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. М.: Мир, 1993 г.
- 9) Бышевский А.Ш., Герсенов О.А. Биохимия для врача. Екатеринбург, 1994 г., 383 с.
- 10) Гринстейн Б., Гринстейн А. Наглядная биохимия. М.: ГЭОТАР Медицина, 2000 г., 119 с.
- 11) Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 2000 г., 479 с

Дополнительная литература:

- 1) https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7849
- 2) Опухолевые маркеры. Руководство для врачей / А. Кишкун // ГЭОТАР-Медиа. 2019. - 98 с.
- 3) Молекулярная клиническая диагностика. Методы. Под ред. Херингтона С., Макги Дж. М.: Мир, 1999 г., 558 с.
- 4) Практикум по биохимии. Под ред. Северина С.Е., Соловьевой Г.А. М.: изд-во Московского университета, 1989 г., 509 с.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Молекулярные биомаркеры в медицине*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows