

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
_____ Турилова Е.А.
"___" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Структурная биология

Направление подготовки: 03.04.02 - Физика
Профиль подготовки: Медицинская физика
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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): профессор, д.н. Усачев К.С. (кафедра медицинской физики, Отделение физики), k.usachev@kpfu.ru

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-1	Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области медицинской физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основы теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов

Должен уметь:

применять знания структуры биологических молекул к решению конкретных исследовательских задач

Должен владеть:

знаниями физических законов и теорий для объяснения строения вещества, сил и взаимодействий в природе

Должен демонстрировать способность и готовность:

владеть системой знаний по организации и постановке физического эксперимента в области структурных исследований биологических молекул

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.04.02 "Физика (Медицинская физика)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 27 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 45 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 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. Введение в структурную биологию. Молекулярные основы биосинтеза белка.	3	2	0	0	0	0	0	7
2.	Тема 2. Основные принципы структурной организации биомолекул	3	2	0	2	0	0	0	7
3.	Тема 3. Доменная структура белков	3	2	0	2	0	0	0	7
4.	Тема 4. Белок-лигандное взаимодействие. Мембранные белки.	3	2	0	2	0	0	0	6
5.	Тема 5. Основные физические методы анализа пространственного строения биологических макромолекул. Рентгеноструктурный анализ	3	2	0	2	0	0	0	6
6.	Тема 6. Основные физические методы анализа пространственного строения биологических макромолекул. Спектроскопия ЯМР	3	2	0	2	0	0	0	6
7.	Тема 7. Основные физические методы анализа пространственного строения биологических макромолекул. Крио-электронная микроскопия	3	2	0	2	0	0	0	6
	Итого		14	0	12	0	0	0	45

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в структурную биологию. Молекулярные основы биосинтеза белка.

Введение в структурную биологию. Молекулярные основы биосинтеза белка. Строение и свойства нуклеиновых кислот. Центральная догма молекулярной биологии. Аппарат синтеза белка в клетке. Строение и принцип работы рибосом. Этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация. Принципы действия антибиотиков.

Тема 2. Основные принципы структурной организации биомолекул

Основные принципы структурной организации. Строение и свойства аминокислот. Образование пептидной связи. Водородная связь. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Альфа спираль. Бета-складчатые структуры. Понятие хиральности. Изомеры. Цистеины и дисульфидные связи. Ротамеры

Тема 3. Доменная структура белков

Понятие домена белка. Виды доменов. Домены белка состоящие из альфа структур. Домены белка состоящие из бета-складчатых структур. Домен энзима метилмалонил КоА мутаза. Понятие об активных сайтах белка. Применение диаграмм топологии для классификации доменной структуры белков. Структура суперспирали. Стабилизация структуры белка за счет солевых мостиков.

Тема 4. Белок-лигандное взаимодействие. Мембранные белки.

Фолдинг и подвижность белков. Понятие гидрофобного ядра белка. Полярные и неполярные аминокислотные остатки. Белок-лигандное взаимодействие. Взаимодействие субстрата с молекулой белка на примере энзима метилмалонил КоА мутаза. Мембранные белки. Топологическая и биохимическая классификации мембранных белков. Порины

Тема 5. Основные физические методы анализа пространственного строения биологических макромолекул. Рентгеноструктурный анализ

Рентгеноструктурный анализ. Кристаллическая решетка. Кристаллизация белков. Явление дифракции рентгеновских лучей на трехмерной кристаллической решетке. Закон Вульфа-Брэгга. Электронная плотность. Фазовая проблема. Использование эффекта аномального рассеяния. Методы молекулярного и изоморфного замещения

Тема 6. Основные физические методы анализа пространственного строения биологических макромолекул. Спектроскопия ЯМР

Спектроскопия ядерного магнитного резонанса биомолекул. Чувствительность метода. Выделение белков обогатенных по изотопам ^{13}C , ^{15}N . Криодатчик. Быстрые методы регистрации спектров ЯМР. Многомерные методики ЯМР. T1 и T2 релаксация. Индекс химического сдвига и расчет двугранных углов полипептидной цепи. Ядерный эффект Оверхаузера. Перенос насыщения.

Тема 7. Основные физические методы анализа пространственного строения биологических макромолекул. Крио-электронная микроскопия

Криоэлектронная микроскопия. Устройство криоэлектронного микроскопа. Фазовый и амплитудный контраст. Принципы получения и реконструкции изображения. Метод отдельных частиц. Разрешение в электронной микроскопии. Выравнивание, усреднение и классификация изображений. Этапы приготовления образца для криоэлектронной микроскопии.

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

База знаний по биологии человека humbio.ru - humbio.ru

Введение в физику белка А.В. Финкельштейн - http://phys.protres.ru/lectures/protein_physics/

Википедия - свободная энциклопедия - ru.wikipedia.org

Курс STRUCTURAL BIOLOGY (Stanford University) - <http://csb.stanford.edu/class/>

сайт лаборатории Структурной биологии ИФМиБ КФУ -

<http://kpfu.ru/prioritetnye-napravleniya/laboratorii/sae-39translyacionnaya-7p-medicina39/nil-39strukturnaya-biologiya39>

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 планируемому результату 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)

База знаний по биологии человека humbio.ru - humbio.ru

Введение в физику белка А.В. Финкельштейн - http://phys.protres.ru/lectures/protein_physics

Википедия - свободная энциклопедия - ru.wikipedia.org

Курс STRUCTURAL BIOLOGY (Stanford University) - <http://csb.stanford.edu/class/>

сайт лаборатории Структурной биологии ИФМиБ КФУ -

<http://kpfu.ru/prioritetnye-napravleniya/laboratorii/sae-39translyacionnaya-7p-medicina39/nil-39strukturnaya-biologiya39>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>После каждой лекции студенту следует внимательно прочитать и, разобрать конспект, при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понять и запомнить все новые определения - Понять все математические выкладки и лежащие в их основе физические положения и допущения; воспроизвести все выкладки самостоятельно, не глядя в конспект. - Выполнить или доделать выкладки, которые лектор предписал сделать самостоятельно (если таковые имеются). - Если лектор предписал разобрать часть материала более подробно самостоятельно по доступным письменным или электронным источникам, то необходимо своевременно это сделать. - При возникновении каких-либо трудностей с пониманием материала рекомендуется попросить помощи у своих одногруппников или сокурсников. Также можно обратиться за помощью к лектору. Для этого можно лично подойти к преподавателю, либо написать ему электронное письмо, сформулировав в нём возникающие вопросы. К письму можно прикрепить какие-либо электронные материалы, связанные с возникшими вопросами, например, отсканированные или сфотографированные листочки с рукописными комментариями, пометками, выкладками и т.п.
практические занятия	<p>На практических занятиях в контакте с преподавателем вырабатывается чёткое понимание задачи, техники постановки и значения конкретных экспериментов. Необходимым условием для общения с преподавателем является подготовленный отчёт о выполненных экспериментах. Его форма и объём уточняются преподавателем.</p>
самостоятельная работа	<p>Если часть учебного материала отведена на самостоятельное изучение, то необходимо приступить к этому незамедлительно после указания преподавателя и освоить материал в отведенные им сроки. Материал следует изучить по доступным письменным и электронным источникам, о которых сообщит преподаватель.</p> <p>В ходе самостоятельной работы магистрант готовится к устному опросу. Для подготовки используется лекционный материал, а также материал из рекомендуемой и дополнительной литературы. Магистрант готовится по группе вопросов, выносимых на обсуждение на практическое занятие по теме, которые предлагаются преподавателем по окончании каждого лекционного занятия</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>При подготовке следует иметь в виду, что во время зачета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нужно уметь сформулировать определения изученных величин, понятий и т.д.; - нужно уметь сформулировать изученные законы, теоремы, утверждения, постулаты и т.д., - по каждой теме или подтеме нужно уметь вкратце словами раскрыть суть того, что в ней излагается; - нужно уметь сформулировать словами, на чем основаны доказательства изученных утверждений и формул, указать сделанные при этом приближения и принятые допущения.

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.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

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 направлению 03.04.02 "Физика" и магистерской программе "Медицинская физика".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 03.04.02 - Физика

Профиль подготовки: Медицинская физика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Степанов, В. М. Молекулярная биология, структура и функция белков: учебник / В. М. Степанов. - 3-е изд. - Москва: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2005. - 336 с. - ISBN 5-211-04971-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/10123> (дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Плутахин, Г. А. Биофизика : учебное пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Кошаев. - 2-е изд., перераб., доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-1332-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211001> (дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - ISBN 978-5-00101-786-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151579> (дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Маскаева, Т. А. Молекулярная биология : учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева. - Саранск: МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2013. - 158 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/75096> (дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. - 3-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2023. - 594 с. - ISBN 978-5-93208-649-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/319211> (дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей

Дополнительная литература:

1. Рубин А.Б., БИОФИЗИКА: В 2 т. Т. 1: Теоретическая биофизика: учебник / Рубин А.Б. - 3-е изд. - М.: Издательство Московского государственного университета, 2004. - 448 с. (Классический университетский учебник) - ISBN 5-211-06110-1. - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211061101.html> (дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: по подписке.
2. Аюпов Р.Х. Выделение и очистка белка для исследования методом ЯМР высокого разрешения: учебно-методическое пособие / Р.Х. Аюпов., К.С. Усачев. - Казань: Казан. ун-т, 2016. - 39 с. - Текст: электронный. - URL: http://kpfu.ru/staff_files/F579418024/Vydelenie_i_ochistka_belka_dlya_issledovaniya_metodom_YaMR_Ajupov__Usachev.pdf (дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: открытый.
3. Аюпов Р.Х. В Выделение и очистка белка : учебно-методическое пособие / Р. Х. Аюпов, М. М. Юсупов ; Казан. федер. ун-т, Ин-т фундамент. медицины и биологии, Каф. биохимии и биотехнологии. - Электронные данные (1 файл: 0,74 Мб). - (Казань: Казанский федеральный университет, 2015). - Загл. с экрана. - Для 1-го и 2-го семестров. - Вых. дан. ориг. печ. изд.: Казань, 2015. - 19 с. - Текст: электронный. - URL: https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21918/01_12_000844.pdf (дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: открытый.

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

Направление подготовки: 03.04.02 - Физика

Профиль подготовки: Медицинская физика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.