

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

_____ Турилова Е.А.
"___" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Механизмы регуляции микробного метаболизма

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Молекулярная и прикладная микробиология

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. (профессор) Шарипова М.Р. (кафедра микробиологии, Центр биологии и педагогического образования), marsharipova@gmail.com

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	Готов использовать полученные биологические знания и знания смежных наук, нормативные документы по организации и проведению научно-исследовательских и (или) производственно-технологических работ в профессиональной деятельности в соответствии с профилем программы магистратуры

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- базовые основы структуры и функции клеточного метаболизма;
- основные термины и положения по структуре микробного метаболизма;
- системы регуляции, активирующиеся в различных условиях;
- иерархию регуляторных модулей;
- иерархию и назначение основных регуляторных модулей;
- структуру и функции систем сигнальной трансдукции;
- функциональную роль и разнообразие сигма-факторов транскрипции;

Должен уметь:

- проводить поиск новой информации по предмету;
- анализировать данные, полученные из информационно-библиографических ресурсов, творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплины
- оценить вклад систем управления клеточного метаболизма в формирование общего метаболического статуса клетки; уметь расшифровывать, планировать и реализовывать профессиональные исследования на основе знаний о механизмах регуляции клеточного метаболизма

Должен владеть:

- базовыми знаниями о механизмах регуляции микробного метаболизма микробных клеток и использовать полученные знания для профессиональной деятельности;
- профессиональными навыками практической работы в лаборатории, применяя знания о законах управления клеточным метаболизмом микроорганизмов

Должен демонстрировать способность и готовность:

К проведению функционального анализа физиологического статуса микробных популяций на основе знаний о механизмах адаптации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Молекулярная и прикладная микробиология)" и относится к дисциплинам по выбору 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 22 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой 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. Базовые понятия о механизмах регуляции микробного метаболизма	3	4	0	8	0	0	0	20
2.	Тема 2. Основные пути и механизмы регуляции микробного метаболизма	3	4	0	8	0	0	0	20
3.	Тема 3. Уровни контроля и координация регуляции микробного метаболизма	3	2	0	6	0	0	0	36
	Итого		10	0	22	0	0	0	76

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Базовые понятия о механизмах регуляции микробного метаболизма

Системы регуляции как основа сигнальной трансдукции бактерий. Механизмы трансдукции сигнала. Формирование регуляторных сетей. Пути регуляции функциональной активности белков и белковых комплексов. Секреция белков и метаболитов и ее регуляторная функция. Регуляторные мембранные белки. ABC-транспортёры и их регуляторная функция. Регуляция круговорота белков путем избирательного протеолиза. Протеазы как стратегические и регуляторные ферменты бактерий. Протеолитические мембранные комплексы

Тема 2. Основные пути и механизмы регуляции микробного метаболизма

Взаимосвязь регуляторных процессов в контроле репликации и клеточного деления, min-системы регуляции, функциональная роль min-систем. Регуляция перехода микробных клеток в анабиотическое состояние. Контроль спорообразования и временная регуляция, смена сигма факторов транскрипции. Переход клеток в анабиоз как способ выживания и адаптации к неблагоприятным условиям. Характеристика анабиоза на молекулярно-генетическом и морфологическом уровнях и регуляция процесса.

Тема 3. Уровни контроля и координация регуляции микробного метаболизма

Уровни координации регуляции микробного метаболизма. Регуляция анаболических путей. Регуляция катаболических путей. Механизмы катаболитной репрессии у грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Регуляция дыхания. Регуляция стрессов. Регуляция таксисов. Фосфотрансферные системы и их роль в регуляции клеточного метаболизма. Регуляция путей метаболизма

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

Генетика - <http://znaniium.com/bookread.php?book=445036>

Микробиология - <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1012638>

Молекулярная биология [Электронный ресурс] / Российская Академия наук; РАН. Институт молекулярной биологии им. В.А.Энгельгардта. ? М. : Наука - <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7903>

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)

Биотехнология, геновая инженерия: в книге Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник. В 2-х томах. Том 1. [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. 2011. ? 448с. ? -

<http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970414187-0005.html>

Микробиология - <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=101263>

Молекулярная биология - <http://e.lanbook.com/view/book/10123/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Студентам рекомендуется посещать лекционные занятия, внимательно слушать преподавателя и конспектировать излагаемый преподавателем материал. Если в процессе лекции возникают вопросы рекомендуется уточнить их в процессе лекционных занятий или в конце лекции у преподавателя. Рекомендовано кратко конспектировать излагаемый на лекции материал.
практические занятия	Студентам рекомендуется обязательное посещение практических занятий. Практические занятия проводятся с целью помочь студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы. Рекомендуется проводить подготовку к практическому занятию, что требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников, а также оригинальных статей, желательного обзорного характера и монографий по теме. На практических занятиях у студентов появляется возможность проявить свою индивидуальность, выработать самостоятельность мышления, аргументировать свою позицию, участвовать в дискуссиях, приобретать навыки профессиональной этики, уважения, умения аргументировать.
самостоятельная работа	В процессе самостоятельной работы студенты должны изучить основные источники информации по конкретной учебной теме, запомнить и законспектировать основные понятия и определения. Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка. После лекции студент должен познакомиться со списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать и изучить.
зачет с оценкой	Для сдачи зачета с оценкой студентам рекомендуется использовать конспекты лекций для подготовки к зачету, внимательно изучить обязательную литературу по изложенному преподавателем материалу, использовать дополнительную рекомендованную литературу для более глубокого изучения вопросов к зачету. При необходимости обратиться к преподавателю за разъяснениями.

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.

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 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Молекулярная и прикладная микробиология".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология
Профиль подготовки: Молекулярная и прикладная микробиология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

- ЭОР: М.Р.Шарипова 'Регуляция секреции внеклеточных гидролаз бацилл: учебное пособие'- Режим доступа: <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/150087> (2019-03-14T07:16:37Z)
- Шарипова М.Р. Регуляция секреции внеклеточных гидролаз бацилл: Учебное пособие. - 2008. - Режим доступа: <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/150087/-1/Regulyaciya.pdf>
- Марданова А.М., Рудакова Н.Л., М.Р.Шарипова - Биопленки: основные принципы организации и методы исследования - Учебно-методическое пособие - Казань: К(П)ФУ, 2016, - 48 с.
- Н.Г. Захарова, В.И. Вершинина, О. Н. Ильинская. Микробиология в определениях и иллюстрациях / Акад. наук Респ. Татарстан, Отд-ние мед. и биол. наук. Казань: Фэн: Академия наук РТ, 2012, 798. - ISBN 978-5-9690-0170-1.
- Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. Микробиология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110501 - 'Ветеринарно-санитарная экспертиза' / Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 494 с. - ISBN 978-5-8114-1180-1
- Камкин, Андрей Глебович. Физиология и молекулярная биология мембран клеток: учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. Москва: Академия, 2008. 584, [1] с.: ил.; 22. (Высшее профессиональное образование, Медицина). (Учебное пособие). ISBN 978-5-7695-4099-8, 2500.
- Брюханов, Андрей Леонидович. Молекулярная микробиология : учебник для вузов: для студентов, обучающихся по специальности 020209 'Микробиология' и направлению 020200 'Биология' / А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов; под ред. проф. А. И. Нетрусова. Москва: Изд-во Московского университета, 2012. 467 с.
- Красноперова, Ю. Ю. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Ю. Ю. Красноперова, Н. А. Ильина, Н. М. Касаткина, Н. В. Бугеро. - Москва : ФЛИНТА : Наука, 2011. - 143 с. - ISBN 978-5-9765-1290-0 (ФЛИНТА), ISBN 978-5-02-037721-9 (Наука) - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/455830> (дата обращения: 20.06.2019)
- Северин Е.С., Биохимия : учебник / Под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-2395-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423950.html> (дата обращения: 20.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
- Фаллер, Джеральд М. Молекулярная биология клетки [Текст] / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс ; пер. с англ. под общ. ред. акад. И. Б. Збарского. - Москва: Бином-Пресс, 2012. - 256 с.

Дополнительная литература:

- Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / [Э. Эйткен, А.Р. Бейдоун, Дж. Файфф и др.]; ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- С. 848 с.
- Ленглер Й. Современная микробиология. Прокариоты /Ленглер Й., Дреус Г., Шлегель. - М.: Мир, 2005.
- Микробная биотехнология. /под ред О.Н.Ильинской. - Казань. Изд-во: Казанский университет -2007.
- Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Глик Б., Пастернак Дж.М.: Мир, 2002
- Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Том 1. / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-2914-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429143.html> (дата обращения: 20.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
- Поздеев О.К., Медицинская микробиология : учебное пособие / Поздеев О.К. Под ред. В.И. Покровского - 4-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-1530-6 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415306.html> (дата обращения: 20.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

Северин Е.С., Биохимия : учебник / Под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-2395-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423950.html> (дата обращения: 20.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

Сазанов, А. А. Генетика [Электронный ресурс] : учеб. рос. / А. А. Сазанов. - Санкт-Петербург : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/445036> (дата обращения: 20.06.2019)

Шарилова М.Р. Курс лекций по генетической инженерии: учебно-методические ресурсы. - 2015. - 120с. - Режим доступа: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/150086/-1/KURS_LEKCIJ_PO_GENNOJ_INZhENERII.pdf

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.03 Механизмы регуляции микробного метаболизма

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

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Молекулярная и прикладная микробиология

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 "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.