

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии, биотехнологии и природопользования



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Радиационное обследование в инженерно-экологических изысканиях

Направление подготовки: 05.04.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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): доцент, к.н. Бадрутдинов О.Р. (Кафедра прикладной экологии, Отделение экологии), Oleg.Badrutdinov@kpfu.ru ; старший преподаватель, к.н. Сычев К.В. (Кафедра прикладной экологии, Отделение экологии), KVSychev@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-2	Способен осуществлять комплекс мероприятий по обследованию территорий, проведению инженерно-экологических изысканий с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием для безопасного хозяйственного освоения обследуемых территорий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

какие радиационные параметры контролируются при инженерно-экологических изысканиях.

Должен уметь:

работать на приборах радиационного контроля

Должен владеть:

методами радиационного контроля

Должен демонстрировать способность и готовность:

самостоятельно проводить радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическую оценку земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.06 "Экология и природопользование (Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды)" 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 - 33 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 22 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 75 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-тель-ная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие занятия в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные работы в эл. форме	
1.	Тема 1. Методы обнаружения и регистрации								

ионизирующих излучений.

3	4	0	0	0	5	0	17
---	---	---	---	---	---	---	----

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
2.	Тема 2. Нормирование и организация радиационного контроля при инженерно-экологических изысканиях	3	2	0	0	0	5	0	18
3.	Тема 3. Методы измерения удельной активности радионуклидов	3	2	0	0	0	5	0	20
4.	Тема 4. Радиоопасность окружающей среды.	3	2	0	0	0	7	0	20
	Итого		10	0	0	0	22	0	75

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений.

Ионизационная камера. Счетчики Гейгера-Мюллера. Сцинтилляционный метод регистрации излучений. Полупроводниковые детекторы ионизирующих излучений. Фотографический и химический способы регистрации. Колориметрический метод. Спектрометры. Единицы измерения радиоактивности.

Лабораторная работа №1. Определение мощности дозы гамма излучения.

Требования к средствам измерений. Изучение технического описания дозиметра-радиометра ДКС 96 с блоком детектирования БДПГ-96, его устройства и принципа работы. Изучение методики измерения.

Поиск и выявление локальных радиационных аномалий на территории. Измерение мощности дозы внешнего гамма-излучения в зданиях и сооружениях. Изучение технического описания дозиметра гамма- излучения ДКГ-03 ?Гроч?, его устройства и принципа действия. Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения в контрольных точках. Обработка результатов измерений.

Тема 2. Нормирование и организация радиационного контроля при инженерно-экологических изысканиях

Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Нормирование и организация радиационного контроля жилых и общественных зданий и сооружений. Нормирование и организация радиационного контроля радиоактивности строительных материалов. Обращение с материалами и изделиями, загрязненными или содержащими радионуклиды. Обращение с радиоактивными отходами. Критерии вмешательства на загрязненных территориях. Критерии вмешательства на территориях, загрязненных в результате радиационных аварий. Критерии вмешательства при обнаружении локальных радиоактивных загрязнений. Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности. Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка жилых, общественных и производственных зданий и сооружений после окончания их строительства, капитального ремонта, реконструкции по показателям радиационной безопасности. Порядок санитарно-эпидемиологической оценки показателей радиационной опасности земельных участков под строительство зданий и сооружений

Тема 3. Методы измерения удельной активности радионуклидов

Средства измерений. Измерение активности радионуклидов в счетных образцах на сцинтилляционном гамма-спектрометре с использованием программного обеспечения Прогресс. Требования к отбору проб. Требования к счетным образцам. Матричный метод обработки сцинтилляционных гамма-спектров.

Генераторный метод обработки сцинтилляционных гамма-спектров. Определение показателей радиационной безопасности грунта в пределах локальных радиационных аномалий.

Лабораторная работа №2. Измерение активности радионуклидов в счетных образцах на сцинтилляционном гамма-спектрометре с использованием программного обеспечения Прогресс.

Изучение технического описания спектрометрического комплекса ?Прогресс?, его устройства и принципа работы. Отбор проб грунта. Измерение активности радионуклидов на сцинтилляционном гамма-спектрометре. Составление протокола испытаний по определению суммарной удельной эффективной активности ЕРН в строительных материалах.

Тема 4. Радиоопасность окружающей среды.

Оценка территории на радоноопасность. Средства измерений. Измерение плотности потока радона с поверхности земли. Измерение объемной активности и расчёт эквивалентной равновесной активности радона в воздухе помещений. Определение потенциальной радоноопасности земельного участка.

Лабораторная работа №3. Измерение плотности потока радона с поверхности земли с помощью радиометра радона РРА-01 М -03.

Изучение технического описания радиометра радона РРА-01 М-03, его устройства и принципа работы.

Изучение методики измерения. Разметка сети контрольных точек. Измерение плотности потока радона с поверхности земли с помощью радиометра радона РРА-01 М -03. Обработка результатов измерений.

Составление протокола радиационного обследования.

Лабораторная работа №4

Измерение объемной активности и расчёт эквивалентной равновесной активности радона в воздухе помещений с помощью радиометра радона РРА-01 М-03.

Определение среднегодового значения ЭРОА изотопов радона в воздухе помещений.

Порядок проведения радиационного контроля жилых, общественных и производственных зданий и сооружений после окончания строительства. Изучение методики измерения. Сдвиг радиоактивного равновесия между радоном и короткоживущими дочерними продуктами распада. Обработка результатов измерений. Составление протокола радиационного обследования.

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)

Консультант + - http://www.consultant.ru/document/cons_

Электронная библиотечная система Университетская библиотека online? - <http://biblioclub.ru>

Электронно-библиотечная система Znanium.com - <http://www.znaniy.com>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Для успешного освоения дисциплины студент должен систематически повторять учебный лекционный материал, работать с конспектами лекций, презентациями, пособиями; необходимо чтение рекомендованной лектором учебной (основной и дополнительной) и научной литературы, составление план-конспектов прочитанного текста, выделение и фиксирование ключевых моментов, понятийного аппарата.
лабораторные работы	Основными целями организации подготовки к лабораторным работам является осмысленное использование полученных теоретических знаний для оценки уровня опасности радиационного фактора. При подготовке к каждому занятию необходимо обратиться к курсу лекций по данному вопросу и учебным пособиям, чтобы уточнить понятийный аппарат. При работе с примерами из области радиационной безопасности необходимо стремиться к рассмотрению проблемы интегрально, как с точки зрения физики и химии, так и экологии. Для успешного выполнения лабораторных работ студент должен: - перед занятием повторить пройденный лекционный материал; - прочесть предлагаемые преподавателем методические рекомендации к выполнению работы, ответить на контрольные вопросы; - выполненные работы оформляются в рабочую тетрадь. На титульном листе указывают предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы; обязательно указывается название работы, цель, ход выполнения работы для практических работ, полученные результаты с расчетами, выводы. При написании выводов по работе студент должен опираться на знания, полученные во время аудиторной работы, конспекты изученной литературы, научные статьи, иные электронные источники, рекомендованные преподавателем объяснить полученные результаты, обосновать сделанные выводы. Работа засчитывается при наличии оформленной работы, обосновании выводов, ответов на вопросы преподавателя.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа по изучению дисциплины ' 'Радиационное обследование в инженерно-экологических изысканиях предполагает внеаудиторную работу, которая включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовку к решению задач. 2. Подготовка к ответам на тестовые вопросы. Поиск ответов на предложенные темы и обсуждение на коллоквиумах устных сообщений по подготовленным темам. При этом максимально поощряется собственный творческий подход (мнение) студента по любой обсуждаемой теме. 3. Подготовку к письменной работе и тестированию. 4. Подготовку к зачету.
зачет	<p>Для успешной подготовки к зачету обучающемуся следует тщательно разобрать конспекты лекций, источники литературы в также материалы практических занятий. Обучающийся должен проявить всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоить основную литературу и быть знакомым с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии</p> <p>При подготовке студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.</p>

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 05.04.06 "Экология и природопользование" и магистерской программе "Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.02 Радиационное обследование в
инженерно-экологических изысканиях*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.04.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности : учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 704 с. - ISBN 978-5-8114-0284-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/209837> (дата обращения: 23.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Герменчук, М. Г. Радиационный мониторинг окружающей среды : учебное пособие / М. Г. Герменчук. - Минск : Вышэйшая школа, 2021. - 278 с. - ISBN 978-985-06-3324-8. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850633248.html> (дата обращения: 23.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
3. Радиационно-экологический мониторинг окружающей среды: методическое пособие по практикуму к курсу 'Радиационная экология' - Казань: Издательство Казанского государственного университета, 2009 - 40 с.

Дополнительная литература:

1. Бадрутдинов, О.Р. Радиоактивность экосистем: учебное пособие/ О.Р. Бадрутдинов, Р.С. Тюменев, Э.А. Шуралев, М.Н. Мукминов. - Казань: Казанский университет, 2017. - 201 с. - Текст: электронный. - URL: <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/110748/1/Radio.pdf>. (дата обращения: 23.01.2025). - Режим доступа: открытый.
2. Кулинкович, А. В. Радиоэкология. Средства радиационного и химического контроля : учебное пособие / А. В. Кулинкович, С. А. Панихидников. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. - 85 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/279614> (дата обращения: 23.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Микшевич, Н. В. Радиационная безопасность : учебное пособие / Н. В. Микшевич. - Екатеринбург : УрГПУ, 2016. - 182 с. - ISBN 978-5-7186-0773-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/158986> (дата обращения: 23.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Радиационная и химическая безопасность : учебное пособие / Е. Ю. Гузенко, М. Н. Шапров, И. С. Мартынов [и др.]. - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. - 88 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139226> (дата обращения: 23.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.02 Радиационное обследование в
инженерно-экологических изысканиях*

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

Направление подготовки: 05.04.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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.