

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Экологическая токсикология

Направление подготовки: 05.04.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Окружающая среда, агро- и продовольственная безопасность

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

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) Зобов В.В. (кафедра прикладной экологии, отделение экологии), Vladimir.Zobov@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-6	Способность диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению устойчивого развития

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

теоретические аспекты молекулярной, экологической и промышленной токсикологии, токсикокинетики, токсикодинамики и токсикометрии

Должен уметь:

оперировать знаниями о поведении химических веществ в объектах окружающей среды и в трофических цепях, о влиянии на экологическую токсичность свойств организмов и не химических стрессоров

Должен владеть:

методами количественной и качественной оценки токсичности и экологического риска химических соединений, навыками анализа механизмов токсичности, позволяющих оценивать токсическое поражение на уровне организмов, популяций и экосистем

Должен демонстрировать способность и готовность:

к практическому применению полученных знаний при решении профессиональных задач в области экологической токсикологии, обеспечивающих установление причинно-следственных связей при хозяйственном освоении природных объектов и определение надежных критериев оценки соотношения между риском и выгодой от использования химического вещества перед запуском его в производство

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.05.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.06 "Экология и природопользование (Окружающая среда, агро- и продовольственная безопасность)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 - 0 часа(ов), лабораторные работы - 22 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 40 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

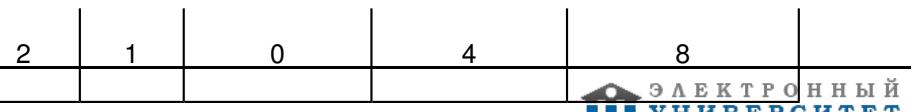
Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение: формирование					

индустриальной интоксикации биоты



N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Экотоксикокинетика: поведение (судьба) веществ в окружающей среде	2	1	0	4	18
3.	Тема 3. Экотоксикодинамика: механизмы действия и влияние факторов среды на токсический эффект	2	1	0	4	18
4.	Тема 4. Экотоксикометрия	2	1	0	6	0
5.	Тема 5. Основные классы токсических веществ	2	2	0	4	0
	Итого		6	0	22	44

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение: формирование индустриальной интоксикации биоты

Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде. Что вредит - то учит, Все для победы коммунизма, японское экономическое чудо. Книга Молчаливая весна Р. Карсон. Идиопатические состояния и экопатогенные воздействия. Улыбка Минамата, итай-итай, масляные болезни и др. Понятия токсичность, механизм токсического действия, биодоступность. Постулаты: Corpora non agunt nisi soluta и Corpora non agunt nisi fixata.

Тема 2. Экотоксикокинетика: поведение (судьба) веществ в окружающей среде

Общая схема реализации токсического действия. Основные физико-химические параметры веществ (logPow, молекулярная масса, pH, фугитивность, Коу и др.). Прогнозы эмпирические и QSAR. Что окружающая среда делают с экотоксикантом?. Что организм делают с токсикантом?. Что токсикант делает с организмом?. Превращения токсических веществ в окружающей среде. Критерии экотоксикокинетики (перsistентность, мобильность, трансформация, метаболизм, биоаккумуляция).

Тема 3. Экотоксикодинамика: механизмы действия и влияние факторов среды на токсический эффект

Аутэкотоксические эффекты. Аллобиоз. Демэкотоксические эффекты. Резистентность особей в популяции. Синэкотоксические эффекты. Деформация межвидовых отношений. Острая и хроническая токсичность, дозы и концентрации. Экотоксическая опасность и риск. Примеры крупных аварий и экологических катастроф. Хроническая экотоксичность как основная проблема экотоксикологии. Отсроченные эффекты и качество потомства. Увеличение видового разнообразия мелких млекопитающих в градиенте токсической нагрузки

Тема 4. Экотоксикометрия

Экспозиционная и абсорбированная дозы. Смертельный и несмертельный эффекты. Быстро- и медленно- действующие яды. Острая токсичность и кривая доза-эффект: ЛД(К)16, ЛД(К)50, ЛД(К)84. Хроническая токсичность (коэффициент опасности): порог хронического токсического действия. NOEC, LOEC и ПДК. NOECплодовитость и эффекты стимуляции плодовитости. NOECморфологические характеристики, NOECфизиологические процессы, NOECособенности поведения и NOECантиферментная активность.

Тема 5. Основные классы токсических веществ

Политропность действия ядов и основные классы токсических веществ. Вещества раздражающего действия. ?Литейная лихорадка?. Нейротропные яды. Синдромы вегето-сосудистой дистонии и астено-вегетативный. Яды крови и сердечно-сосудистой системы. Симптом мертвого пальца. Гепатотропные яды. Почечные яды и яды, поражающие репродуктивную функцию. Характеристика экотоксикантов, опасных для человека. Токсичность тяжелых металлов (cadmия, ртути, свинца). Токсичность радионуклидов, нефлей и нефтепродуктов. Токсичность полициклических ароматических углеводородов. Особенность молекулярного строения бенз(а)пирена и его канцерогенность. Токсичность полигалогенированных ароматических углеводородов (дibenзофураны, дibenзодиоксинами и бифенилы). Вьетнамская экологическая катастрофа. Хлоракне. Токсичность хлорированных бензолов. Поздняя кожная порfirия.

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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/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 З++ - 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)

Основы экологии и токсикологии - <http://ekologiya.narod.ru/default.htm>

Синдром неспецифической повышенной химической восприимчивости - <http://www.medline.ru/public/monografy/toxicology/p8-ecotoxicology/p2.phtml>

Токсикология -

Токсины - <http://poison-russia.narod.ru/t.htm>

Экологическая токсикология (учебник Иваненко Н.В.) - http://abc.vvvsu.ru/Books/ecolog_tocscilog/default.asp

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	
Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Цель лекции- организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации: при отсутствии учебников и учебных пособий, чаще по новым курсам; в случае, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках; отдельные разделы и темы очень сложны для самостоятельного изучения. В таких случаях только лектор может методически помочь студентам в освоении сложного материала.</p> <p>Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.</p>
лабораторные работы	<p>Работа на практических занятиях предполагает самостоятельную работу в форме выполнения заданий преподавателя предусматривающих поиск необходимого для работы материала и самостоятельного его анализа. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. Если в ходе занятия предусматривается устный опрос обучающийся должен быть готов ответить на вопросы предусмотренные данной рабочей программой и на аналогичные вопросы соответствующие ранее пройденным темам. Для прохождения тестовой проверки знаний обучающийся должен использовать тестовые задания предложенные в рабочей программе, а также тестовые задания предоставляемые преподавателем в виде банка тестовых заданий или доступном электронном образовательном ресурсе по данной дисциплине.</p>
самостоятельная работа	<p>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.</p>
экзамен	<p>Итоговая форма контроля (экзамен) состоит из ответов на вопросы к экзамену. Для подготовки к экзамену необходимо использовать лекционный материал, а также основную и дополнительную литературу.</p> <p>Экзамен представляет собой итоговую проверку полученных в ходе курса знаний. Подготовка обучаемого к экзамену включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни предшествующие экзамену. Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и примерные вопросы. Далее следует выделить наиболее непонятые и наименее знакомые пункты. Далее следует повторение всего программного материала. На эту работу необходимо выделить наибольшую часть времени.</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.

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 "Окружающая среда, агро- и продовольственная безопасность".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.05.02 Экологическая токсикология

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.04.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Окружающая среда, агро- и продовольственная безопасность

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Основная литература:

1.Мифтахутдинов, А. В. Токсикологическая экология : учебник / А. В. Мифтахутдинов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 308 с. - ISBN 978-5-8114-4227-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/117528> (дата обращения: 13.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.Прикладная экология : учебное пособие / М. П. Грушко, Э. И. Мелякина, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 268 с. - ISBN 978-5-8114-2591-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/101827>

(дата обращения: 13.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Зобов, В. В. Экологическая токсикология / В.В. Зобов. - Казань: Казанский университет, 2014. - 39 с. - Текст: электронный. - URL: https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21914/02_81_kl-000810.pdf (дата обращения: 13.03.2020). - Режим доступа: открытый.

4.Экотоксиканты : учебно-методическое пособие для лекционного курса 'Химия в экологии' / Н.А. Улахович, М.П. Кутырева, Э.П. Медянцева, С.С. Бабкина. - Казань: Казанский государственный университет, 2010.-56 с. - Текст: электронный. - URL: https://repository.kpfu.ru/?p_id=20832

(дата обращения: 13.03.2020). - Режим доступа: открытый.

Дополнительная литература:

1.Калетина Н.И., Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов / Под ред. проф. Н.И. Калетиной - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - ISBN 978-5-9704-0613-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970406137.html> (дата обращения: 13.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

2.Химическая безопасность и мониторинг живых систем на принципах биомиметики : учебное пособие / Г.К. Будников, С.Ю. Гармонов, Э.П. Медянцева, Г.А. Евтугин. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005749-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1031328> (дата обращения: 13.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

3.Позняковский, В. М. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник / Позняковский В.М. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 271 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-005308-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/460795>

(дата обращения: 13.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

4.Егоров, В. В. Экологическая химия : учебное пособие / В. В. Егоров. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 184 с. - ISBN 978-5-8114-0897-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/90160>

(дата обращения: 13.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.05.02 Экологическая токсикология

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: Окружающая среда, агро- и продовольственная безопасность

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

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), предоставляемой 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.