

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский



» 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Актuarная математика

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Методы прикладной математической статистики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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. (доцент) Казанцев А.В. (кафедра математической статистики, отделение прикладной математики и информатики), Andrei.Kazantsev@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-3	Руководство проектированием программного обеспечения
ПК-4	Выполнение работ и управление работами по созданию, модификации и сопровождению ИС
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

1. Основные разделы, понятия и теоремы курсов

- а) математического анализа,
- б) линейной алгебры и геометрии,
- в) дифференциальных уравнений,
- г) математической логики.

2. Элементарные понятия, связанные с основными разделами, понятиями и закономерностями, изучаемыми в курсах, связанных со следующими отраслями деятельности:

- а) экономика,
- б) менеджмент.

Должен уметь:

1. Решать типовые задачи по курсам:

- а) математический анализ,
- б) линейная алгебра и геометрия,
- в) дифференциальные уравнения,
- г) математическая логика.

2. Делать элементарные выводы, связанные с применением известных экономических закономерностей к типовым ситуациям.

3. Принимать решения в элементарных модельных ситуациях, возникающих в ходе менеджмента.

4. Распознавать аналитические конструкции, лежащие в основе актуарных постановок.

Должен владеть:

1. Навыками стандартных математических вычислений:

- а) пределы, производные, интегралы;
- б) операции над векторами, матрицы, определители, нормы;
- в) дифференциальные уравнения;
- г) логические выводы и выводимости.

2. Типовыми подходами к математическому моделированию экономических процессов.

3. Элементарными основами теории принятия решений.

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. Решать задачи, возникающие в процессе обучения:

- а) расчет основных актуарных характеристик по функции дожития,
- б) восстановление функции дожития по заданной актуарной характеристике,

- в) символьные преобразования и вычисления актуарных характеристик, связанные с интерполяциями,
 - г) символьные преобразования и вычисления актуарных характеристик, связанные с аналитическими законами смертности,
 - д) исследование на сходимость последовательностей, функций и несобственных интегралов, связанных с актуарными характеристиками,
 - е) производить вычисления, связанные со сложными процентами: NPV, IRR, MIRR,
 - ж) анализировать приближенное решение уравнений, возникающих в курсе,
2. Ориентироваться в логической структуре курса, понимать и использовать связи его отдельных частей, а также сквозные темы.
3. Решать предложенные тестовые задачи по итогам текущего или прошлого занятия.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.02 "Прикладная математика и информатика (Методы прикладной математической статистики)" и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе в 1 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 - 28 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 14 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 80 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 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. Элементы демографической стохастике	1	2	0	2	6
2.	Тема 2. Характеристики случайных когорт. Таблицы смертности населения	1	2	0	2	10
3.	Тема 3. Интерполяции и аппроксимации актуарных характеристик	1	2	0	2	16
4.	Тема 4. Пошаговая продолжительность и конечные разности. Аналитические законы смертности	1	2	0	2	10
5.	Тема 5. Виды страхования жизни. Принципы финансовой математики. Элементы финансового менеджмента	1	2	0	2	16
6.	Тема 6. Страхование аннуитетов	1	2	0	2	16
7.	Тема 7. Нетто-премии и резервы	1	2	0	2	6
	Итого		14	0	14	80

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Элементы демографической стохастике

Непрерывная модель. Функция дожития, интенсивность смертности. Их свойства и взаимосвязи с традиционными вероятностными распределениями актуарной математики. Условная и безусловная вероятности. Среднее время дожития и другие характеристики, связанные с несобственными интегралами (НИ). Решающая роль интегрирования по частям в установлении различных свойств актуарных характеристик, определяемых на основе НИ.

Тема 2. Характеристики случайных когорт. Таблицы смертности населения

Совокупность случайного дожития, величины l_x , dx и их свойства. Среднее число лет L_x и общее число лет T_x , их свойства. Связь со средним временем дожития, а также случайными величинами, строящимися по $T(x)$. Роль техники интегрирования по частям. Таблицы смертности населения (ТСН) и их основные характеристики. Построение ТСН. Роль формулы трапеций. Кривые интенсивности, смертности и дожития. Теорема: точки локального экстремума кривой смертности суть точки перегиба кривой дожития. Агрегативные и селективные ТСН.

Тема 3. Интерполяции и аппроксимации актуарных характеристик

Три основных вида интерполяции: линейная, показательная и гиперболическая (Бальдуччи). Теорема об эквивалентных определениях указанных интерполяций в терминах ряда актуарных характеристик. Связи с классическими вопросами математической теории интерполяции и аппроксимации. Геометрия кривых интенсивности, смертности и дожития для различных видов интерполяции.

Тема 4. Пошаговая продолжительность и конечные разности. Аналитические законы смертности

Дискретная модель. Определение и начальные свойства пошаговой продолжительности $K(x)$ предстоящей жизни. Необходимые сведения из исчисления конечных разностей: действие оператора конечных разностей на произведениях функций, формула суммирования по частям. Применение к вычислению дискретных аналогов среднего времени дожития и других характеристик. Связи дискретной и непрерывной моделей. Аналитические законы смертности. Построение соответствующих ТСН. Использование рекуррентных формул.

Тема 5. Виды страхования жизни. Принципы финансовой математики. Элементы финансового менеджмента

Исчисление сложных процентов; годовая, учетная и непрерывная ставки, коэффициент дисконтирования, их аналоги для выплат более частых, чем годовые; финансовые аннуитеты. Актуарные настоящие стоимости (АНС) классических видов страхования. Принципы построения АНС. Важные частные случаи, в частности, случай постоянной интенсивности смертности. Различные формы АНС; связи и соответствия непрерывной и дискретной моделей. Дифференциальные уравнения для определения АНС.

Тема 6. Страхование аннуитетов

Различные формы исчисления АНС страховых аннуитетов. Роль интегрирования (суммирования) по частям. Методы агрегативных и текущих платежей. Соотношения между актуарными настоящими стоимостями различных видов страхования аннуитетов; соответствия между непрерывной и дискретной моделями. Иерархия формул.

Тема 7. Нетто-премии и резервы

Принципы исчисления нетто-премий. Нетто-премии по отдельным видам страхования жизни: непрерывная и дискретная модели. Вывод основных соотношений, их интерпретации. Полунепрерывная модель. Истинные долевые премии, премии с корректирующим платежом. Выплаты накопительного типа.

Нетто-резервы. Непрерывная модель. Дискретная модель. Полунепрерывная модель. Нетто-резервы для истинных премий и для премий с корректирующим платежом. Анализ нетто-резервов.

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 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)

Независимый портал актуариев - <http://www.actuaries.ru>

Официальный сайт Федеральной службы страхового надзора - <http://www.fssn.ru/>

Портал для актуариев - <http://jwww.actuary-al.ru/>

Портал ?Страхование сегодня? - <http://www.insur-info.ru/>.

Сайт Всероссийского Союза Страховщиков - <http://www.ins-union.ru/>.

Сайт гильдии актуариев в России - <http://jwww.guildofactuaries.ru/>

Сайт ?Страхование в России. Новости, рейтинги, аналитика? - <http://www.allinsurance.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Усвоение содержания определений, разбор иллюстрирующих примеров, прояснение формулировок теорем, их места в программе курса, полный разбор их доказательств и т.п. Следует учиться умению охватывать отдельные темы курса, а затем и сам курс единым взглядом, быстро оценивать роль и место заданного утверждения в рамках курса, а найдя это место, использовать синергетические эффекты, возникающие при совместном изучении заданного и близких утверждений. Важным моментом является тренировка изложения материала по памяти. Такие тренировки следует проводить в обязательном порядке, начиная со времени не позднее середины семестра.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Следует выполнять все домашние задания и упражнения, понимая, что решающими факторами являются регулярность, периодичность и постоянство работы. На занятиях в аудитории следует разбирать все примеры досконально. Ценным качеством является умение "шевелить" примеры, проясняя характер их типичности. Следует также помнить, что задания, как правило, подразделяются на теоретические (вывод или доказательство) и практически (вычисления), и стараться осваивать подходы к обеим типам заданий. Наконец, следует формировать правильное представление обо всех темах практики и развивать умение находить правильное место задачи в тематическом спектре и быстро привлекать изученные методы к ее решению.
самостоятельная работа	Регулярный тренинг и самотестирование по основным темам практических занятий. Полезным является взаимное тестирование студентами друг друга в рамках самостоятельной работы. Роль самостоятельной отработки умений здесь является решающей. Важным фактором подготовки является прояснение тематической структуры заданий, умение видеть в задаче части, связанные с математическим анализом, теорией вероятности, алгеброй, дифференциальными уравнениями, и доведение до автоматизма умения быстро решать соответствующие части задачи. Полезным подходом является отношение к любому лекционному утверждению как к задаче, которую нужно решить. Это позволит уменьшить степень "зубрежки" и заменить последнюю отработанным набором правил вывода.
зачет	Может проводиться в разных формах. Как правило, это контрольная работа. Могут быть внесены элементы устного или письменного экзаменационного вопроса, так что определенные части лекций следует знать. Учащимся следует также хорошо ориентироваться в материале по своим записям, если нужно - быстро находить нужные ответы в интернете. По данному курсу "Актuarная математика" зачет объединяет как теоретические вопросы - нацеленные на исследование взаимосвязей теоретических конструкций - и практические, предполагающие умение быстро находить набор нужных формул "под" заданный числовой ансамбль.

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.

Компьютерный класс.

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 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе "Методы прикладной математической статистики".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Актuarная математика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Методы прикладной математической статистики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1. Казанцев, А.В. Основы актуарных расчетов страхования жизни [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Казанцев. - Электрон. дан. - Казань : КФУ, 2015. - 194 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/77301>

2. Иваницкий, А.Ю. Теория риска в страховании [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Иваницкий. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2013. - 134 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56401>

3. Покровский, В.В. Математические методы в бизнесе и менеджменте [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Покровский. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 113 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70768>

Дополнительная литература:

1. Свешников, А.А. Прикладные методы теории вероятностей [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Свешников. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 480 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3184>

2. Хуснутдинов, Р.Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов, В.А. Жихарев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 656 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4233>

3. Джонсон, Н.Л. Одномерные дискретные распределения [Электронный ресурс] / Н.Л. Джонсон, С. Коц, А.У. Кемп. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2012. - 559 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/8720>

4. Федоткин, М.А. Модели в теории вероятностей [Электронный ресурс] / М.А. Федоткин. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2012. - 608 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59595>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Актuarная математика

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

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Методы прикладной математической статистики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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.