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
Е.А. Турилова
17 февраля 2023 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Программирование в Matlab

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика
Профиль подготовки: Прикладная математика
Квалификация выпускника: бакалавр
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): ассистент, б.с. Глазырина О.В. (кафедра прикладной математики и искусственного интеллекта, отделение прикладной математики и информатики), glazyrina-olga@ya.ru ; профессор, д.н. (профессор) Даутов Р.З. (кафедра прикладной математики и искусственного интеллекта, отделение прикладной математики и информатики), Rafail.Dautov@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-6	Способность применять знания естественно-математического цикла, а также практический опыт при проведении научных исследований
ПК-7	Способность использовать стандартные пакеты прикладных программ

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы базовых дисциплин естественно-научного и математического цикла, средства и методы получения новых научных знаний.
- один из стандартных пакетов прикладных программ, его библиотеки и модули, функциональные возможности их применения в исследуемой области.

Должен уметь:

- применять знания естественно-научного и математического цикла, а также практический опыт при проведении научных исследований, получать и обрабатывать информацию из различных источников.
- использовать один из стандартных пакетов прикладных программ

Должен владеть:

- опытом применения знаний естественно-научного и математического цикла, опытом обработки научной информации.
- опытом использования одного из стандартных пакетов прикладных программ

Должен демонстрировать способность и готовность:

использовать современные математические методы и современные прикладные программные в научно-исследовательской деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.04 "Прикладная математика (Прикладная математика)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 72 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 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, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Элементы программирования в Matlab	5	0	0	0	0	20	0	30
2.	Тема 2. Научные вычисления: решение задач линейной алгебры	5	0	0	0	0	20	0	25
3.	Тема 3. Научные вычисления: решение задач математического анализа	5	0	0	0	0	14	0	7
4.	Тема 4. Научные вычисления: решение дифференциальных уравнений и их систем	5	0	0	0	0	18	0	10
	Итого		0	0	0	0	72	0	72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Элементы программирования в Matlab

1. Интерфейс MatLab. Command Windows. Workspace. Система Help.
Редактор программ.
2. Числовые данные:вещественные числа,
комплексные числа, векторы, матрицы. Создание векторов и матриц.
Обращение к элементам векторов и матриц.
3. Арифметические и логические Операции над матрицами.
Векторицая вычислений. Создание блочных матриц. Операции
преобразования матриц.
4. Графика в MatLab. Построение графиков функций - функция plot и
ezplot. Создание нескольких графических окон.Функции semilogx, semilogy и loglog. График функции в полярных координатах. 3D графика. Анимация.
5. Программирование в MatLab. Основные операторы MATLAB: if, for,
while. Создание функций. Векторизация функций. Элементарные и Тригонометрические функции.
Нечисловые типы: строки, структуры, cell. Ввод-вывод.

Тема 2. Научные вычисления: решение задач линейной алгебры

1. Плотные и разреженные матрицы. Создание, хранение и изображение разреженных матриц.
2. Вычисление определителя, нуль-пространства, следа матрицы, числа обусловленности.
3. Создание тестовых матриц и тестовых систем алгебраических уравнений.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Команды \,/
5. Факторизация матриц. Решение серии систем с разными правыми частями.
Вычисление обратной матрицы.
6. Вычисление собственных чисел и векторов матриц.

Тема 3. Научные вычисления: решение задач математического анализа

1. Операции над полиномами: вычисление (polyval), дифференцирование (polyder),
определение корней полинома (roots)
2. Прилижение функций полиномами (polyfit)
3. Интерполирование функций (interp1, interp2)
4. Преобразования систем координат (cart2pol,cart2sph,pol2cart,sph2cart)
Вычисление корней полинома и нулей функции.
5. Нахождение нуля 1D функции

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

6. Нахождение минимума 1D функции

7. Нахождение минимума функции многих переменных

8. Вычисление однократных и двукратных интегралов

9. Приближенное вычисление производных

Тема 4. Научные вычисления: решение дифференциальных уравнений и их систем

1. Решение задачи Коши для систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений. Функции ode45, ode15s, ode113. Функции определения параметров.

2. Решение 1D краевых задач Функции bvp4c, bvp5c Функции bvpset, bvpinit, deval

3. Решение 1D параболо-эллиптических задач краевых задач. Функция bdepe

и pdeval. Построение графиков решений

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 №14-55-996ин/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

Научно-технические расчеты в системе MATLAB. Учебное пособие для студентов и аспирантов естественнонаучных факультетов - https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F332751903/matlab.pdf

Научные вычисления в среде Matlab - https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2482

Решение дифференциальных уравнений в пакете Mathematica - https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F185588901/Stehina._.Matematika.v.DU.pdf

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)

Операторы системы Matlab - http://studopedia.ru/9_169335_obshchie-svedeniya-o-MATLAB.html

Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica - http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info

Программирование в системе Mathematica - http://lis.tula.ru/Data/Programming%20MMA.pdf

Программирование в системе Mathematica. Работа с текстовыми данными и файлами. - http://lis.tula.ru/Data/Textual%20Data%20MMA.pdf

Система математических расчетов MATLAB - http://mirznanii.com/info/a312033_sistema-matematicheskikh-raschetov-matlab

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	При выполнении лабораторных работ необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и пр. Решение задач излагается подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки. Текущие задания на лабораторные работы выдаются каждую неделю на практическом занятии. Индивидуальные домашние задания выдаются на практических занятиях в начале изучения соответствующих тем.
самостоя-тельная работа	Изучение данного курса предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над теоретическим материалом, текстами рекомендованных учебников и учебных пособий; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Студентам следует стремиться к активизации знаний на занятиях по другим естественно-научным дисциплинам, связанным с данным курсом. Основной целью самостоятельных занятий по данному курсу является углубленное изучение основных принципов построения приближенных схем, которые используются при аппроксимации граничных задач для дифференциальных уравнений и интегральных уравнений. При подготовке к каждому занятию необходимо обратиться к учебному пособию. Необходимо также изучить литературу и интернет-источники по данной теме, чтобы уточнить определения, формулировки основных результатов, найти аналоги решаемым задачам и выполняемым упражнениям. При работе с примерами необходимо стремиться не только к узнаванию алгоритма решения каждой конкретной задачи, но и к пониманию цели его употребления в данном контексте, функциональной нагрузки, которой данный пример обладает. Самостоятельная работа по изучению курса предполагает внеаудиторную работу. Этапы выполнения самостоятельных работ: 1. Просмотр учебного пособия и рекомендуемой литературы по теме задания. 2. Составление резюме прочитанной главы соответствующего раздела рекомендуемого теоретического источника или учебника. 3. Выполнение заданий по теме и их комментирование.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	1. Функции меню командного окна Matlab. 2. Команды общего назначения. 3. Объявление переменных в среде Matlab, вычисления в командном окне. 4. Функции работы с комплексными переменными. 5. Формирование векторов и матриц. 6. Основные операции с векторами. 7. Действия над матрицами. 8. Функции линейной алгебры. 9. Решение алгебраических уравнений и систем. 10. Операции с полиномами. 11. Поиск корней полинома и нулей функции. 12. Аппроксимация и интерполяция данных. 13. Дифференцирование в среде Matlab. 14. Интегрирование в среде Matlab. 15. Функции графического окна. 16. Построение графиков и диаграмм. 17. Вывод текста в графическое окно (подокно). 18. Программирование, функции и сценарии. 19. Особенности создания и оформления m-файлов. 20. Отличие файл-функции от Script-файла. 21. Оператор условного перехода. 22. Оператор переключения. 23. Операторы цикла. 24. Создание функций от функций, процедура feval. 25. Вывод таблицы вычислений в командное окно.

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 01.03.04 "Прикладная математика" и профилю подготовки "Прикладная математика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Программирование в Matlab

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика
Профиль подготовки: Прикладная математика
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB: учебное пособие / Плохотников К.Э., - 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 1114 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-106605-8 (online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/966050 (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

2. Затонский, А. В. Моделирование объектов управления в MatLab : учебное пособие / А. В. Затонский, Л. Г. Тугашова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 144 с. - ISBN 978-5-8114-3270-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/206033 (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гартман, Т. Н. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики : учебное пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 404 с. - ISBN 978-5-8114-3900-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/126905 (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Амосов, А. А. Вычислительные методы: учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 672 с. - ISBN 978-5-507-47808-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/327497 (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1.Фаддеев, Д. К. Вычислительные методы линейной алгебры : учебник / Д. К. Фаддеев, В. Н. Фаддеева. - 4-е изд.,стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 736 с. - ISBN 978-5-8114-0317-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/210368 (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Капитанов, Д. В. Введение в MatLab : учебное пособие / Д. В. Капитанов, О. В. Капитанова. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2016. - 65 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/153039 (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Срочко, В. А. Численные методы. Курс лекций : учебное пособие / В. А. Срочко. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-1014-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/210359 (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Программирование в Matlab

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

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Прикладная математика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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

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

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