

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Современные проблемы теории алгоритмов

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Машинное обучение и компьютерное зрение

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. Михайлов В.Ю. (кафедра системного анализа и информационных технологий, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Valery.Mikhailov@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-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение
ПК-5	Способен создавать и внедрять средства разработки технической документации

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- стандартные методы представления и обработки информации;
- выразительные возможности, синтаксис и семантику языков неклассических логик;
- проблематику формализации задач и описания ее с помощью логико-математических языков;
- особенности моделей в неклассических логиках

Должен уметь:

- ориентироваться в различных методах проверки логических следствий;
- решать стандартные задачи по проверке истинности в неклассических логиках
- использовать готовые библиотеки проверки выполнимости;

Должен владеть:

- теоретическими знаниями о принципах формализации содержательных задач
- теоретическими знаниями о принципах и сложности формализации содержательных задач;
- навыками использования современных библиотек и программных комплексов для решения прикладных логико-математических задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей дальнейшей профессиональной и научной деятельности, применять при написании магистерской диссертации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии (Машинное обучение и компьютерное зрение)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 58 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 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	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Темпоральные логики в задачах верификации реактивных систем и параллельных программ. Логика Прайора и Пнуели. Логика линейного времени LTL и ветвящегося времени CTL.	2	2	0	0	0	0	0	8
2.	Тема 2. Общая схема подхода model checking. Алгоритмы проверки истинности темпоральных формул на моделях Крипке.	2	2	0	0	0	4	0	8
3.	Тема 3. Символьная верификация. Построение пропозициональных формул, описывающих структуры Крипке и темпоральные операторы.	2	4	0	0	0	6	0	8
4.	Тема 4. Эпистемические и темпоральные логики в задачах информационной безопасности. Формализация коммуникационных протоколов. Динамическая эпистемическая логика.	2	2	0	0	0	0	0	8
5.	Тема 5. Логический криптоанализ. Построение пропозициональных формул, описывающих обратные функции для класса автоматных функций и функций быстро вычисляемых по Тьюрингу.	2	2	0	0	0	0	0	8
6.	Тема 6. Бинарные решающие диаграммы (OBDD). Алгоритмы построения OBDD. Работа со свободно распространяемыми библиотеками BDD.	2	2	0	0	0	6	0	10
7.	Тема 7. Решение задачи выполнимости с использованием подходов, используемых в теории ИИ. Алгоритм Дэвиса-Патнем. Алгоритм имитации обжига. Генетические алгоритмы.	2	2	0	0	0	0	0	8
	Итого		16	0	0	0	16	0	58

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Темпоральные логики в задачах верификации реактивных систем и параллельных программ. Логика Прайора и Пнуели. Логика линейного времени LTL и ветвящегося времени CTL.

Анализ выразительных возможностей темпоральных логик Прайора,

Пнуели, LTL, CTL. Аксиоматика и дедуктивные свойства. Примеры формализации свойств программ и встроенных систем на языках темпоральных логик. Сравнительный анализ выразительных возможностей логик линейного времени LTL и ветвящегося времени CTL.

Тема 2. Общая схема подхода model checking. Алгоритмы проверки истинности темпоральных формул на моделях Крипке.

Описание алгоритмов разметки для проверки выполнимости на моделях для формул логики CTL. Описание алгоритмов построения автоматов Бюхи для проверки выполнимости на моделях для формул логики LTL. Анализ сложности алгоритмов разметки и алгоритмов построения автоматов Бюхи. Знакомство с конструкциями языка Promela.

Тема 3. Символьная верификация. Построение пропозициональных формул, описывающих структуры Крипке и темпоральные операторы.

Описание и оценка сложности алгоритмов построения пропозициональных формул, описывающих отношение достижимости в структурах Крипке. Описание и оценка сложности алгоритмов построения пропозициональных формул, описывающих состояния структуры Крипке, в которых истинна данная темпоральная формула. Построение БДД для формул пропозициональной логики.

Тема 4. Эпистемические и темпоральные логики в задачах информационной безопасности. Формализация коммуникационных протоколов. Динамическая эпистемическая логика.

Анализ проблем уязвимости сетевых протоколов. Формализация задач обеспечения безопасности протоколов на языках темпоральных логик и динамической эпистемической логики. Демонстрационные примеры. Анализ задачи о грязных детях. Анализ задачи о мудрецах. Анализ задачи об обедающих философам. Конструкции языка Promela.

Тема 5. Логический криптоанализ. Построение пропозициональных формул, описывающих обратные функции для класса автоматных функций и функций быстро вычисляемых по Тьюрингу.

Общая схема логического криптоанализа. Основные алгоритмы моделирования работы вычислительных автоматов с помощью пропозициональных логик. Сведение задач криптоанализа к проблеме выполнимости логических формул. Алгоритмы построения бинарных двоичных диаграмм для формул пропозициональной логики. Алгоритмы реализации булевских операций над формулами, заданными БДД.

Тема 6. Бинарные решающие диаграммы (OBDD). Алгоритмы построения OBDD. Работа со свободно распространяемыми библиотеками BDD.

Описание алгоритмов построения BDD по таблицам и семантическим деревьям. Оценка их сложности. Построение BDD для формул, используемых в алгоритмах символьной верификации.

Решение практических задач с помощью библиотек работы с БДД. Анализ задачи Эйнштейна. Анализ задачи оптимальной упаковки рюкзака.

Тема 7. Решение задачи выполнимости с использованием подходов, используемых в теории ИИ. Алгоритм Дэвиса-Патнем. Алгоритм имитации обжига. Генетические алгоритмы.

Описание алгоритмов ИИ в применении к решению задачи проверки выполнимости пропозициональных формул. Практическое использование библиотек, реализующих алгоритм DPLL, для решения переборных задач. Практическое использование библиотек, реализующих генетические алгоритмы, для решения переборных задач.

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)

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Интернет-портал с научными ресурсами по математическим наукам - <http://www.mathnet.ru/>

Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Научная электронная библиотека КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>

Цифровой образовательный ресурс "Математическая логика и теория алгоритмов" - <https://stepik.org/course/48679>

Цифровой образовательный ресурс "Математическая логика", МФТИ - <https://openedu.ru/course/mipt/MLTA/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Конспект каждой лекции будет рассылаться студентам за неделю до проведения лекции. Рекомендуется ознакомиться с конспектом и сформулировать возникающие вопросы, которые затем задать на самой лекции. Кроме самого конспекта полезно ознакомиться с освещением темы лекции в рекомендованной литературе, особенно в англоязычной.
лабораторные работы	При выполнении лабораторной работы необходимо ознакомиться с рекомендованной литературой, особенно по применению логики высказываний для решения переборных задач. Особое внимание следует уделить ознакомлению с библиотеками программ, в которых реализованы методы построения БДД формул логики высказываний и алгоритм проверки выполнимости DPPL.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Ознакомиться с рекомендованной литературой и библиотеками программ решения логических задач. Использовать эти библиотеки при решении практических задач большой размерности. Основной целью самостоятельной работы должно стать освоение навыка записи содержательных задач из различных областей на логико-математических языках.
экзамен	Экзамен письменный. Продолжительность 60 минут. Рекомендуется распределять время таким образом: 15 мин - задача и по 20 мин на каждый теоретический вопрос. Изложение должно быть кратким, но содержать все необходимые определения и формулировки теорем и алгоритмов. Для получения отличной оценки ответ должен содержать и доказательства соответствующих теорем.

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 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и магистерской программе "Машинное обучение и компьютерное зрение".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.02 Современные проблемы теории алгоритмов

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Машинное обучение и компьютерное зрение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Царьков, И. Н. Математические модели управления проектами : учебник / И.Н. Царьков ; предисл. В.М. Аньшина. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 514 с. - (Высшее образование: Магистратура). - DOI 10.12737/textbook_59d5d3b8c63992.94229617. - ISBN 978-5-16-012831-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2013668> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / А. В. Пруцков, Л. Л. Волкова. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. - 152 с. - ISBN 978-5-906818-74-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2038241> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / составители А. Н. Макоха [и др.]. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 418 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/155290> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 399 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019779-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137011> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Верещагин, Н. К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / Н. К. Верещагин, А. Шень. - 3-е изд., доп. - Москва : МЦНМО, [б. г.]. - Часть 2 : Языки и исчисления - 2008. - 288 с. - ISBN 978-5-94057-322-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/9307> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Верещагин, Н. К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / Н. К. Верещагин, А. Шень. - 3-е изд., стер. - Москва : МЦНМО, [б. г.]. - Часть 1 : Начала теории множеств - 2008. - 128 с. - ISBN 978-5-94057-321-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/9306> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Игошин, В. И. Теория алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 318 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005205-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968714> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
4. Блатов, И. А. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. - Самара : Поволский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 214 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/182327> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.02 Современные проблемы теории алгоритмов

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

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Машинное обучение и компьютерное зрение

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.