

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Высшая школа медицины



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

### Цифровая медицина

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

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): заведующий центром (учебным, учебно-методическим, учебно-образовательным и т.д.) Хасанова Р.Н. (Центр медицины и фармации, Высшая школа медицины), ReNHasanova@kpfu.ru ; Кошева Евгения Александровна

## **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
ОПК-6	Способен понимать принципы информационных технологий, обеспечивать информационно-техническую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы формулирования проектной задачи и способы её решения
- основные этапы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы
- основные виды необходимых ресурсов, методы планирования ресурсов с учетом их заменяемости
- принципы информационных технологий в области здравоохранения
- современные информационно-коммуникационные технологии и ресурсы биоинформатики
- требования информационной безопасности в здравоохранении

Должен уметь:

- формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы и определять способ ее решения
- формулировать основные составляющие проекта: цель, задачи, обосновывать актуальность, значимость, определять результаты и сферы применения.
- осуществлять планирование ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости
- применять принципы информационных технологий в области здравоохранения
- применять современные информационно-коммуникационные технологии и ресурсы биоинформатики УМЕТЬ осуществлять профессиональную деятельность с учетом требований информационной безопасности

Должен владеть:

- навыками определения проектной задачи, навыками проектного управления для решения проектных задач
- навыками создания концепции проектов и их обоснования
- навыками определения необходимых ресурсов и их планирования
- навыками обеспечения информационно-технической поддержки в области здравоохранения
- навыками практического использования телемедицинских технологий, медицинских информационных систем в профессиональной деятельности
- навыками работы в информационных системах и информационно-телекоммуникационной сети 'Интернет' соблюдая требования информационной безопасности

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 30.05.01 "Медицинская биохимия (Медицинская биохимия)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 4 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 44 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 32 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 28 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 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- сто- тель- ная 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. Предмет и основные понятия цифровой медицины	4	6	0	0	0	0	0	2
2.	Тема 2. Обзор основных понятий, методов и средств системного анализа	4	0	0	4	0	0	0	2
3.	Тема 3. Доказательная медицина	4	0	0	6	0	0	0	2
4.	Тема 4. Концепции и примеры систем поддержки принятия решений	4	2	0	6	0	0	0	4
5.	Тема 5. Обзор методологии и технологий телемедицины	4	0	0	4	0	0	0	4
6.	Тема 6. Медицинские информационные системы медицинских организаций	4	0	0	4	0	0	0	4
7.	Тема 7. Системы ведения электронных медицинских карт. Клинические информационные системы	4	2	0	4	0	0	0	4
8.	Тема 8. Единое информационное пространство здравоохранения	4	2	0	4	0	0	0	6
	Итого		12	0	32	0	0	0	28

##### **4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

###### **Тема 1. Предмет и основные понятия цифровой медицины**

Отношение понятий "цифровая медицина", "электронное здравоохранение", "информатизация здравоохранения".

Цифровая трансформация медицины. Модели медицины и медицинской помощи для цифровой трансформации.

Электронный документооборот как основа цифровой трансформации. Организация медицинского документооборота в электронном здравоохранении.

Источники данных в медицине. Классификация, роль и место различных источников данных.

###### **Тема 2. Обзор основных понятий, методов и средств системного анализа**

Формы визуализации и представления информации для анализа. Графические средства системного анализа.

Математическое моделирование физиологических и патологических процессов. Модели жизненного цикла организма и отдельных процессов *in silico*.

Объектно-ориентированное проектирование и программирование.

Case-средства и средства автоматизации моделирования. Системы быстрого прототипирования.

###### **Тема 3. Доказательная медицина**

История появления и развития клинических исследований.

Основные понятия доказательной медицины.

Роль и применение математической статистики в доказательной медицине. Предпосылки появления доказательной медицины. Роль доказательной медицины.

Анализ медицинских публикаций с позиций доказательной медицины.

#### **Тема 4. Концепции и примеры систем поддержки принятия решений**

Назначение и краткая характеристика систем поддержки принятия решений (СППР).

Основные понятия теории принятия решений. Проблема принятия решения.

Классификация систем поддержки принятия решений (СППР).

Отношение понятий "СППР", "экспертная система" (ЭС), "искусственный интеллект" (ИИ).

Способы моделирования и представления предметных знаний в цифровых системах.

Сфера применения СППР.

#### **Тема 5. Обзор методологии и технологий телемедицины**

Основные понятия. Нормативно-правовые документы.

Причины создания телемедицины.

История развития телемедицинских технологий.

Этапы реализации концепции развития телемедицинских технологий.

Перспективы и преимущества телемедицины.

Цель развития телемедицинских технологий в Российской Федерации. Развитие телемедицинских технологий на разных уровнях.

#### **Тема 6. Медицинские информационные системы медицинских организаций**

Концепции информатизации здравоохранения. История появления концепции. Основные идеи.

Разработка программы. Цель программы. Направления выполнения Программы. Ожидаемые результаты реализации.

Классификация МИС. Структура МИС. Современная классификация МИС. Автоматизированные системы диагностики заболеваний и прогнозирование результатов их лечения

#### **Тема 7. Системы ведения электронных медицинских карт. Клинические информационные системы**

Системы ведения электронных медицинских карт. Клинические информационные системы.

Электронная медицинская карта (ЭМК). Особенности ведения ЭМК в МИС. Пользовательские интерфейсы ЭМК и их эргономика.

Уровни формализации медицинских документов в МИС. Понятия СЭМД и СДА.

Критерии функциональной зрелости ЭМК по НИМС и HL7.

Информационно-справочное обеспечение системы ведения ЭМК.

#### **Тема 8. Единое информационное пространство здравоохранения**

Понятие интероперабельности. Междисциплинарные интерфейсы в цифровой медицине. Стандарты интероперабельности.

Комплексные и гибридные информационные системы. Системная интеграция в медицине и средства её достижения.

Угрозы информационной безопасности в цифровой медицине. Модели угроз. Критерии информационной безопасности оказания медицинской помощи по JCI.

Основные принципы предотвращения и нейтрализации угроз информационной безопасности в медицине.

### **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 (утверждён 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

## **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)**

HL7 Россия - <http://www.hl7.org.ru>

Ресурсы по электронной медицине и медицинской информатике - <http://infomed.su>

Свободное средство построения диаграмм в web - <https://app.diagrams.net/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Материал лекционного курса освещает основные теоретические вопросы, относящиеся к различным аспектам цифрового здравоохранения и его трансформации, а также применению современных информационных технологий в области медицины и здравоохранения. Лекционный материал рекомендуется фиксировать в виде конспектов, содержащих название лекции, формулировки основных терминов и понятий, их характеристики и свойства, а также возможности практического применения. Рекомендуется письменно формировать список вопросов к лектору непосредственно в ходе изложения материала.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Практические занятия выполняются согласно графику учебного процесса по дисциплине, проводятся в компьютерных учебных классах и предусматривают индивидуальное выполнение заданий по применению современных цифровых технологий в практической работе врача, специализированного программного обеспечения для представления и анализа медицинской информации.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям, текущему и итоговому контролю. Самостоятельная работа включает написание конспектов лекций и изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия, ознакомление с материалами, опубликованными в монографиях, специализированных журналах, на рекомендованных медицинских сайтах).
зачет	Зачет проводится в виде электронного практикума, Электронный практикум проводится в аудитории, оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным проектором, либо большим монитором. На компьютерах развернута учебная версия одной из современных МИС. В ходе практикума студенты получают от преподавателя различные роли пользователей МИС. Задача студента - запустить клиентскую часть МИС на своём компьютере и принять практическое участие в курении виртуального пациента. По итогам работы в МИС преподавателем генерируется исход случая.

## **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.

## **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 зачётке 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 специальности: 30.05.01 "Медицинская биохимия" и специализации "Медицинская биохимия".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.10 Цифровая медицина*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Зарубина, Т. В. Медицинская информатика : учебник / под общ. ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-3689-9. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436899.html> (дата обращения: 25.02.2024). - Режим доступа : по подписке.
2. Обмачевская, С. Н. Медицинская информатика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / С. Н. Обмачевская. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 184 с. - ISBN 978-5-507-44389-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/226475> (дата обращения: 13.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Хрипунова, А. А. Информационные технологии в медицине и здравоохранении : учебно-методическое пособие / А. А. Хрипунова, Е. В. Максименко. - Ставрополь : СтГМУ, 2021. - 88 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/326282> (дата обращения: 13.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Яхонтов, Д. А. Этюды доказательной медицины : учебное пособие / Д. А. Яхонтов. - Новосибирск : НГМУ, 2022. - 240 с. - ISBN 978-5-85979-333-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/291221> (дата обращения: 13.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Владзимирский, А. В. Телемедицина / А. В. Владзимирский, Г. С. Лебедев - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 576 с. (Серия 'Библиотека врача-специалиста') - ISBN 978-5-9704-4195-4. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441954.html> (дата обращения: 25.02.2024). - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Сафонова, И. В. Медицинская информационная система БАРС: оказание помощи взрослому населению (регистратура, амбулаторный прием, вакцинопрофилактика) : учебное пособие / И. В. Сафонова, А. А. Мукашева. - Челябинск : ЮУГМУ, 2022. - 152 с. - ISBN 978-5-9908812-3-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/309944> (дата обращения: 13.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Монич, В. А. Технологии прикладной физики и информатики в медицине. Адронная терапия злокачественных новообразований. Искусственный интеллект в диагностике и терапии : учебное пособие / В. А. Монич. - Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2021. - 93 с. - ISBN 978-5-502-01417-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/330638> (дата обращения: 13.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Телемедицина: история развития, перспективы и преимущества : методические рекомендации / Е. В. Панферова, В. В. Дворниченко, О. В. Кривоцекова, М. В. Кукина. - Иркутск : ИГМУ, 2018. - 24 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/213437> (дата обращения: 13.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Приложение 3*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
**Б1.О.10 Цифровая медицина**

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

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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

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

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

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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

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

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