

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Функциональные узлы информационных систем

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика
Профиль подготовки: Квантовая и СВЧ электроника
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): старший научный сотрудник, к.н. (доцент) Гумеров Р.И. (НИЛ астрофотометрии и звездных атмосфер, Кафедра астрономии и космической геодезии), Rustem.Gumerov@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	способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ПК-2	способностью использовать основные методы радиофизических измерений

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

принцип основных функциональных узлов компьютера;

- методы измерения параметров и исследования характеристик цифровых устройств.
- применение моделирования в процессе изучения цифровой техники.

Должен уметь:

- подготавливать аппаратуру и проводить измерения;
- оценивать результаты исследования;

Должен владеть:

- методами анализа и синтеза цифровых устройств;
- навыками работы с учебной и научной литературой.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен демонстрировать способность и готовность разобраться в структуре цифрового узла и синтезировать модуль с заданными свойствами.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.16.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.03.03 "Радиофизика (Квантовая и СВЧ электроника)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 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 - 60 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 84 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 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- 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. ема 1. Основные комбинационные схемы и их свойства. Платформа "Элвис" и моделирование функциональных узлов на ее основе. Измерения на макете.	8	4	0	0	0	4	0	12
2.	Тема 2. Тема 2. Синтез и моделирование логических функций. Макетирование на платформе "Элвис" с применением среды разработки "QuartusII" и языка описания цифровых устройств "Verilog".	8	4	0	0	0	6	0	12
3.	Тема 3. Тема 3. Работа комбинационного сумматора, моделирование, макетирование на платформе "Элвис".	8	4	0	0	0	4	0	12
4.	Тема 4. Тема 4. Структурный синтез триггерных устройств. Регистры и регистровые файлы. Счетчики: синхронные и асинхронные, с произвольным модулем. Моделирование и макетирование на платформе "Элвис".	8	4	0	0	0	6	0	12
5.	Тема 5. Тема 5. Множительно-суммирующие блоки (МАС). Быстрые сдвигатели. Моделирование, макетирование на платформе "Элвис".	8	2	0	0	0	4	0	12
6.	Тема 6. Тема 6. Запоминающие устройства: ОЗУ статические и динамические, основные структуры. Исследование на основе платформы "Элвис".	8	4	0	0	0	6	0	12
7.	Тема 7. Тема 7. Мультиплексоры и демультимплексоры. Моделирование и макетирование на платформе "Элвис".	8	2	0	0	0	6	0	12
	Итого		24	0	0	0	36	0	84

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. ема 1. Основные комбинационные схемы и их свойства. Платформа "Элвис" и моделирование функциональных узлов на ее основе. Измерения на макете.

Модели и параметры логических элементов, сигналы и их задержки в логических элементах, быстродействие и помехоустойчивость. Платформа прототипирования "Элвис": назначение, функции, дополнительные модули. .

Тема 2. Тема 2. Синтез и моделирование логических функций. Макетирование на платформе "Элвис" с применением среды разработки "QuartusII" и языка описания цифровых устройств "Verilog".

Методы синтеза цифровых устройств. Макетирование на платформе "Элвис" с модулем "NI DE FPGA board" в среде LabView. Среда разработки "QuartusII" и основы языка Verilog. .

Тема 3. Тема 3. Работа комбинационного сумматора, моделирование, макетирование на платформе "Элвис".

Сумматоры: полусумматор, одноразрядный сумматор, последовательны сумматор, параллельный сумматор с последовательным переносом. АЛУ и его функции. Макетирование на платформе "Элвис". .

Тема 4. Структурный синтез триггерных устройств. Регистры и регистровые файлы. Счетчики: синхронные и асинхронные, с произвольным модулем. Моделирование и макетирование на платформе "Элвис".

Классификация триггеров. Структурный синтез триггерных устройств. Тактирование и синхронизация. Регистры, сдвиговые регистры и регистровые файлы. Счетчики: синхронные и асинхронные, с произвольным модулем, таймер и его функции, ШИМ. Моделирование и макетирование на платформе "Элвис". . .

Тема 5. Множительно-суммирующие блоки (МАС). Быстрые сдвигатели. Моделирование, макетирование на платформе "Элвис".

Асинхронные множительные устройства (матричные умножители). Умножитель -аккумулятор (МАС). Сдвигатели барабанного типа. Нормализация/денормализация чисел с помощью сдвигателя. Моделирование и макетирование на платформе "Элвис". . .

Тема 6. Запоминающие устройства: ОЗУ статические и динамические, основные структуры. Исследование на основе платформы "Элвис".

Запоминающие устройства: ОЗУ статические и динамические, основные структуры. Буферы FIFO, LIFO, круговой. Кэш память. Исследование на основе платформы "Элвис". . .

Тема 7. Мультиплексоры и демultipлексоры. Моделирование и макетирование на платформе "Элвис".

Мультиплексоры и демultipлексоры: описание на языке Verilog. Моделирование и макетирование на платформе "Элвис". . .

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 планируемому результату 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)

Цифровые устройства центральной сигнализации. Часть 1 - http://mirknig.com/2006/02/19/cifrovyje_ustrojstva.html

ЭБС БиблиоРоссика - <http://bibliorossicf.com>

ЭБС Знаниум - <http://znanium.com/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p> <p>Записи лекций имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>На первом, вводном занятии до студентов доводится содержание и календарный план проведения практикума, указывается число баллов, которое может набрать студент при выполнении лабораторного практикума в соответствии с действующей балльно-рейтинговой системой, проводится инструктаж по технике безопасности при выполнении работ с оформлением в соответствующем журнале. На этом же занятии преподаватель выдает задания по лабораторным работам.</p> <p>Прежде чем приступить к работе, каждый студент должен сдать минимум по технике безопасности, ознакомиться с общими правилами работы в лаборатории и с порядком выполнения лабораторных работ. После получения задания студент обязан ознакомиться с литературой к работе, экспериментальной установкой и отдельными приборами, входящими в ее состав. После этого сдать преподавателю устный предварительный отчет.</p> <p>Преподаватель проверяет знания студентом теории и цели работы, методики ее проведения, схемы установки, назначения и устройства отдельных ее элементов, а также умение обращаться с ними. После сдачи устного отчета студент допускается к проведению экспериментальной части работы.</p> <p>Результатом работы является письменный отчет, состоящий из следующих разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цель работы и расчетные формулы. 2. Блок-схема экспериментальной установки. 3. Результаты экспериментальной части работы, содержащие данные, полученные непосредственно в ходе эксперимента и найденные после их последующей обработки. Расчеты и вычисления должны быть оформлены в виде таблиц и графиков. 4. Анализ проведенных измерений и расчетов с оценкой погрешностей. <p>В конце отчета по каждой работе необходимо дать заключение, содержащее перечисление и краткую характеристику явлений и зависимостей, обнаруженных в ходе работы, а также сравнение полученных экспериментальных данных с теоретическими и анализ возможных причин частичного расхождения этих данных.</p> <p>По итогам каждой лабораторной работы преподаватель выставляет оценку, учитывающую предварительную подготовку, объем и качество экспериментальной части работы, глубину обсуждения результатов и качество отчета.</p>
самостоятельная работа	<p>Целью самостоятельной работы является формирование профессиональной компетентности бакалавра радиофизика. Самостоятельная работа способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального (в том числе научного) уровня. Все виды самостоятельной работы могут быть разделены на основные и дополнительные. Основные виды самостоятельной работы выполняются в обязательном порядке с последующим контролем результатов преподавателем, который проводит лекционные и практические занятия в студенческой группе. Дополнительные виды самостоятельной работы выполняются по выбору студента и сопровождаются контролем результатов преподавателем. Дополнительные виды самостоятельной работы рекомендуются тем студентам, которые наиболее заинтересованы в изучении конкретной дисциплины и в последующем планируют поступление в магистратуру, аспирантуру.</p> <p>Следует отметить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.</p>
зачет	<p>По итогам каждой работы преподаватель выставляет оценку, учитывающую предварительную подготовку, качество решения и оформление работы.</p> <p>Ответы должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.</p> <p>В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Плавательный бассейн.

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 03.03.03 "Радиофизика" и профилю подготовки "Квантовая и СВЧ электроника".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.16.01 Функциональные узлы информационных систем

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Квантовая и СВЧ электроника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Дэвид, М.Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера [Электронный ресурс] / М.Х. Дэвид, Л.Х. Сара. - Электрон. дан. - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 792 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97336>
2. Пуховский, В.Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль 'Цифровая схемотехника': учеб. пособие / В.Н. Пуховский, М.Ю. Поленов; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1039797>

Дополнительная литература:

1. Бабич Н.П., Жуков И.А. Основы цифровой схемотехники: Учебное пособие. - М.: Издательский дом 'Додэка-XXI', К.: 'МК-Пресс', 2010. - 480 с., ил.
Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60977>
2. Схемотехника ЭВМ: Учебное пособие / Лехин С.Н. - СПб:БХВ-Петербург, 2010. - 663 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/350620>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.16.01 Функциональные узлы информационных систем

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

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Квантовая и СВЧ электроника

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.