

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)  
Факультет математики и естественных наук



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Электроника и микроконтроллеры

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Образовательная робототехника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Латипов З.А. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), ZALatipov@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:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ОПК-3	Способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями
ПК-2	Владеет специальными знаниями в области программирования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Основные программные средства, предназначенные для разработки программного обеспечения микроконтроллеров.

Архитектуру современных контроллеров и типовые прикладные библиотеки программ для различных областей применения.

Должен уметь:

Разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров в соответствии с заданными параметрами технологического процесса.

Должен владеть:

Владеть современной архитектурой и схемотехникой микроконтроллеров с целью разработки устройств управления

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.04.01 "Педагогическое образование (Образовательная робототехника)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

**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 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 34 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 22 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 169 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 13 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Архитектуры микроконтроллеров, используемых в автоматизации технологическими процессами. Классификация, особенности их использования.	1	2	0	4	30
2.	Тема 2. Система команд CISC (Common Instructions Set Commands). Система команд RISC (Reduced Instructions Set Commands). Сравнение систем команд CISC и RISC.	1	2	0	2	32
3.	Тема 3. Необходимость мощных микроконтроллерах производить преобразование команд CISC в RISC. Расширенная RISC архитектура от ARM. Интегрированная среда разработки Keil µVision.	2	0	0	4	28
4.	Тема 4. Работа с портами ввода/вывода. Использование внешних прерываний	3	2	0	4	30
5.	Тема 5. Специализированные периферийные устройства микроконтроллеров. АЦП: принципы действия и применение, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), широтно-импульсная модуляция, введение в таймерную секцию в микроконтроллерах.	3	4	0	4	28
6.	Тема 6. Работа с АЦП. Устройства индикации. Организация последовательной передачи информации. Интерфейс UART.	3	2	0	4	21
	Итого		12	0	22	169

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Архитектуры микроконтроллеров, используемых в автоматизации технологическими процессами. Классификация, особенности их использования.**

8-разрядные МК для встраиваемых приложений;

16- и 32-разрядные МК;

цифровые сигнальные процессоры (DSP). Все МК можно условно разделить на три основных класса:

Особенные отличительные признаки 8-разрядные МК:

- модульная организация, при которой на базе одного процессорного ядра (центрального процессора) проектируется ряд (линейка) МК, различающихся объемом и типом памяти программ, объемом памяти данных, набором периферийных модулей, частотой синхронизации;
- закрытая архитектуры МК,
- наличие типовых функциональных периферийных модулей.

### **Тема 2. Система команд CISC (Common Instructions Set Commands). Система команд RISC (Reduced Instructions Set Commands). Сравнение систем команд CISC и RISC.**

CISC (англ. Complex Instruction Set Computing) - концепция проектирования процессоров, характеризующаяся следующим набором свойств:

- большим числом различных по формату и длине команд;
- введением большого числа различных режимов адресации;
- обладает сложной кодировкой инструкции.

RISC (Reduced Instruction Set Computing). Процессор с сокращенным набором команд. Система команд имеет упрощенный вид. Все команды одинакового формата с простой кодировкой. Обращение к памяти происходит посредством команд загрузки и записи, остальные команды типа регистр-регистр. Команда, поступающая в CPU, уже разделена по полям и не требует дополнительной дешифрации.

### **Тема 3. Необходимость мощных микроконтроллерах производить преобразование команд CISC в RISC. Расширенная RISC архитектура от ARM. Интегрированная среда разработки Keil $\mu$ Vision.**

MISC (Multipurpose Instruction Set Computer). Элементная база состоит из двух частей, которые либо выполнены в отдельных корпусах, либо объединены. Основная часть - RISC CPU, расширяемый подключением второй части - ПЗУ микропрограммного управления. Система приобретает свойства CISC. Основные команды работают на RISC CPU, а команды расширения преобразуются в адрес микропрограммы.

### **Тема 4. Работа с портами ввода/вывода. Использование внешних прерываний**

Внешние устройства подключаются к МК через порты ввода-вывода общего назначения (GPIO). Для эффективного взаимодействия с этими устройствами необходимо учитывать следующими требованиями:

- 1)Драйвера внешней периферии пишутся максимально абстрагировавшись от конкретного способа подключения к микроконтроллеру, независимо от типа микроконтроллера..
- 2)Скорость и размер кода в большинстве случаев имеют большое значение.

### **Тема 5. Специализированные периферийные устройства микроконтроллеров. АЦП: принципы действия и применение, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), широтно-импульсная модуляция, введение в таймерную секцию в микроконтроллерах.**

АЦП содержит входной мультиплексор, выбирающий один из входов аналоговых сигналов, набор емкостных делителей заряда, аналоговый компаратор, регистр последовательной аппроксимации и блок управления, в котором имеются регистр управления и состояния ADSC и 12-разрядный регистр результата ADC

ЦАП получает на входе цифровое значение амплитуды и выдает на выходе импульсы напряжения или тока нужной величины, которые расположенный за ним интегратор (аналоговый фильтр) превращает в непрерывный аналоговый сигнал.

### **Тема 6. Работа с АЦП. Устройства индикации. Организация последовательной передачи информации. Интерфейс UART.**

Универсальный асинхронный или универсальный синхронно/асинхронный приемопередатчик - простой интерфейс для обмена информационного канала обмена МК с внешним миром. Работает в дуплексном режиме (одновременная передача и прием данных). Организация последовательной передачи информации. Интерфейс UART для обмена данных.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Habr - <https://habr.com/ru/post/216843/>

Micro Technics - <https://microtechnics.ru/stm32-uchebnyj-kurs-vvedenie/>

Narod stream - <http://narodstream.ru>

## **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)**

Habr - <https://habr.com/ru/post/216843/>

Micro Technics - <https://microtechnics.ru/stm32-uchebnyj-kurs-vvedenie/>

Narod stream - <http://narodstream.ru>

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



Вид работ	Методические рекомендации
лекции	На теоретических занятиях каждый студент должен вести конспект лекций: внимательно слушать лектора, выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать её. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала. Конспект студента в тетради должен иметь поля для заметок, где можно фиксировать библиографические ссылки, собственные комментарии, интересные факты и дополнительные задания по теме.
лабораторные работы	Лабораторные работы по дисциплине проводятся преподавателем согласно разработанному и утвержденному на кафедре рабочей программе. Каждая лабораторно-практическая работа выполняется по определенной теме программы в соответствии с заданием. Перед выполнением каждой работы студенты-бакалавры должны проработать соответствующий материал, используя конспекты теоретических занятий, периодические издания, учебно-методические пособия и учебники по силовой электронике. На каждом занятии студенты выполняют работу в соответствии с ее содержанием и методическими указаниями. По окончании занятий студенты оформляют отчет по каждой работе.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа по силовой электронике выполняется студентом дома, в индивидуальном порядке. Задания по силовой электронике студенты получают на лабораторных занятиях и позволяют отработать инженерно-энергетические навыки по специальности. Работы выполняются в тетради, подписываются. Во время практических занятий студенты могут подходить на консультацию.
зачет	Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине является зачет. Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы: 1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, лабораторные занятия); 2) активно участвовать в работе (выступать с сообщениями, проявляя себя в роли докладчика и в роли оппонента, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию); 3) своевременно выполнять самостоятельную работу, написание и защита доклада, реферата; 4) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц. Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.
экзамен	Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине является экзамен. Подготовка к экзамену и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы: 1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия); 2) активно участвовать в работе (выступать с сообщениями, проявляя себя в роли докладчика и в роли оппонента, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию); 3) своевременно выполнять самостоятельную работу, написание и защита доклада, реферата; 4) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц. Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

#### 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.

Специализированная лаборатория.

## **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 44.04.01 "Педагогическое образование" и магистерской программе "Образовательная робототехника".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.01.03 Электроника и микроконтроллеры

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

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Образовательная робототехника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: Учебное пособие / Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 111 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=701847>

2. Канцедал С.А. Алгоритмизация и программирование : Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0355-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=429576>

3. Гуриков С.Р. Введение в программирование на языке Visual C#: Учебное пособие / Гуриков С.Р. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 448 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-91134-738-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404441>

**Дополнительная литература:**

1. Борисевич А. В. Лабораторная работа ♦3. Изучение основ использования микроконтроллеров STM32, библиотеки STM32 Standard Peripherals Library и среды разработки Keil [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - М.: Инфра-М, 2014. - 17 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=470097>

2. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=760122>

3. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учеб. пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. ? М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 512 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=1000008>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.01.03 Электроника и микроконтроллеры

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

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Образовательная робототехника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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

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

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

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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

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