

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины** Техническая механика и мехатроника

Направление подготовки: 27.04.05 - Инноватика

Профиль подготовки: Инновационные технологии управления робототехническими системами

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## 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) Ильясов Т.Ш. (кафедра физики перспективных технологий и материаловедения, Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии), TShlyasov@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-10	Разработка структуры гибких производственных систем

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы методики расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и их конструкций;
- принципы работы и устройство электронных и электрических компонентов мехатронных систем;
- основные методы и средства проектирования мехатронных систем;
- основы разработки встроенного программного обеспечения мехатронных систем;
- стандарты конструкторской и документации, используемые при проектировании мехатронных систем

Должен уметь:

- анализировать и выбирать основные электромеханические компонентов мехатронных систем;
- рассчитывать на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и их конструкций;
- использовать основные методы и средства проектирования мехатронных систем;
- анализировать и выбирать компоненты встроенного программного обеспечения мехатронных систем

Должен владеть:

- методами и средствами расчета и проектирования электромеханических компонентов мехатронных систем;
- анализировать и выбирать основные электронные и электрические компоненты мехатронных систем;
- методами и средствами моделирования мехатронных систем;
- навыками разработки встроенного программного обеспечения мехатронных систем

Должен демонстрировать способность и готовность:

вести проектирование и конструирование типовых элементов машин и устройств с оценкой их прочности, жесткости, долговечности;

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.04.05 "Инноватика (Инновационные технологии управления робототехническими системами)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 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 - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: 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	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. Введение. Классификации. Агрегаты мехатронных систем.	3	2	0	2	0	0	0	12
2.	Тема 2. Расчеты электромеханических компонентов мехатронных систем	3	8	0	6	0	0	0	20
3.	Тема 3. Моделирование мехатронных систем	3	4	0	6	0	0	0	20
4.	Тема 4. Разработка встроенного программного обеспечения мехатронных систем	3	4	0	4	0	0	0	20
	Итого		18	0	18	0	0	0	72

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Введение. Классификации. Агрегаты мехатронных систем.

История мехатроники и технической механики. Классификации и назначение мехатронных систем. Принципы мехатроники. Механические модули мехатронных систем. Мехатронные модули движения. Измерительные системы. Электрические и электронные компоненты. Аппаратно-программные компоненты встроенного программного обеспечения.

###### Тема 2. Расчеты электромеханических компонентов мехатронных систем

Расчеты основных конструктивных элементов механических модулей на прочность и устойчивость. Расчеты кинематики механических модулей. Проектирование и разработка конструкции механических модулей. Основные агрегаты электронных агрегатов мехатронных систем. Выбор электрических и электронных компонентов, расчет электрических цепей. Функциональные и принципиальные схемы электронных модулей.

###### Тема 3. Моделирование мехатронных систем

Основные цели и методы построения моделей мехатронных систем. Моделеориентированное проектирование. Использование САД-систем для проектирования мехатроники. Программные пакеты инженерного анализа и их использование для анализа и разработки мехатронных систем. Задачи инженерного анализа и их математический аппарат.

###### Тема 4. Разработка встроенного программного обеспечения мехатронных систем

Виды и архитектура микроконтроллеров. Реализация алгоритмов сбора данных и формирования управления в мехатронных системах. Языки программирования и инструментальные среды микроконтроллеров. Системы эмуляции аппаратно-программных компонентов микроконтроллеров. Особенности разработки программ реального времени и встроенного программного обеспечения.

#### 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

Учебные материалы - [https://drive.google.com/drive/folders/1AT7xmVWzcZOD8Keo\\_TbCiTxJ5r4I6Ou4?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1AT7xmVWzcZOD8Keo_TbCiTxJ5r4I6Ou4?usp=drive_link)  
ЭБС "Знаниум" - ZNANIUM.COM

## **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)**

Robotic Tools for Scilab / Xcos. Официальная страница для RTSX - <https://scilabdotninja.wordpress.com/rtsx>

Scilab Control Engineering - <https://scilabdotninja.wordpress.com/scilab-control-engineering-basics>

Механика. Сопrotивление материалов. : Учебное пособие/ В.Г. Жуков. -СПб. издательство "Лань", 2012. - <http://dfiles.ru/files/c0rcia41u>

Онлайн симулятор Arduino, ESP32 и Raspberry Pi Pico с MicroPython на борту - [https://myrobot.ru/articles/p\\_wokwi.php](https://myrobot.ru/articles/p_wokwi.php)

Уроки программирования Ардуино - <http://mypractic.ru/uroki-programmirovaniya-arduino-navigaciya-po-urokam>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретического обучения. Поэтому в ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Лекционный материал и предлагаемая преподавателем литература даст систематизированные основы научных знаний по соответствующей теме, раскроет состояния и перспективы развития рассматриваемых вопросов, сконцентрирует внимание студентов на наиболее сложных узловых вопросах, будет стимулировать их активную познавательную деятельность, формировать творческое мышление
практические занятия	Посещение и работа студента на практическом занятии позволяет в процессе решения практических задач и коллективного обсуждения результатов их решения глубже усвоить теоретические положения, сформировать отдельные практические умения и навыки, научиться правильно обосновывать методику выполнения расчетов, четко и последовательно проводить расчеты, формулировать выводы и предложения. Работа на практическом занятии дает возможность студенту всесторонне изучить дисциплину и подготовиться для самостоятельной работы. В процессе выполнения аудиторных практических работ студент подтверждает полученные знания, умения и навыки, которые формируют соответствующие компетенции.
самостоятельная работа	Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются: - формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); - написание рефератов; - подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление; - составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.); - подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации; - выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д
экзамен	Экзамен - это форма оценки качества усвоения обучающимися теоретических знаний учебного предмета или изучаемой дисциплины, их прочность и глубину усвоения, развитие творческого мышления, умения синтезировать, классифицировать и обобщать полученные знания и применять к решению задач практического и прикладного характера. При подготовке к экзамену следует изучить материалы презентаций к лекциям, конспекты к лекциям, при необходимости воспользоваться рекомендованной основной и дополнительной литературой, интернет-источниками

**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 27.04.05 "Инноватика" и магистерской программе "Инновационные технологии управления робототехническими системами".

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

Направление подготовки: 27.04.05 - Инноватика

Профиль подготовки: Инновационные технологии управления робототехническими системами

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Николаенко, В. Л. Механика: Учебное пособие / В.Л. Николаенко. - Москва : ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2011. - 636 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004865-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/220748> (дата обращения: 119.06.2023) - Режим доступа : по подписке.
2. Техническая механика : учеб. пособие для вузов / В. Т. Батиенков, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко, В. А. Лепихова. - Москва : ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2011. - 384 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-00759-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/219137> (дата обращения: 19.06.2023) - Режим доступа : по подписке.
3. Олофинская, В. П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / Олофинская В.П. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 72 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС)ISBN 978-5-91134-933-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/553324> (дата обращения: 119.06.2023) - Режим доступа : по подписке.
4. Лебедев, С. К. Кинематика и динамика электромехатронных систем в робототехнике : учебное пособие / С. К. Лебедев, А. Р. Колганов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-9729-0689-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1831994> (дата обращения: 19.06.2023). - Режим доступа: по подписке.
5. Иванов, В. К. Управление движением мехатронных систем : учебное пособие / В. К. Иванов. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2020. - 118 с. - ISBN 978-5-8158-2187-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1869661> (дата обращения: 19.06.2023). - Режим доступа: по подписке.
6. Сергеев, А. П. Мехатроника : курс лекций / А. П. Сергеев, В. А. Улексин. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 220 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1087865> (дата обращения: 19.06.2023). - Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Прикладная механика: в 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс] : учебник / А.Н. Соболев, А.Я. Некрасов, А.Г. Схиртладзе, Ю.И. Бровкина. Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2017. 224 с. URL: <https://znaniium.com/catalog/product/550577> (дата обращения: 15.01.2019). Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Соболев, А.Н. Прикладная механика В 2 частях Часть 2 [Электронный ресурс] : Учебник / А.Н. Соболев, А.Я. Некрасов, Ю.И. Бровкина. Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА, 2019. 160 с. URL: <https://znaniium.com/catalog/product/961770> (дата обращения: 21.06.23). Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Батиенков, В.Т. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко. Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. 339 с. URL: <https://znaniium.com/catalog/product/792243> (дата обращения: 15.01.2019) (дата обращения: 21.06.23). Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Сырямкин, В. И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике / В. И. Сырямкин. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 532 с. - ISBN 978-5-507-44047-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/247370> (дата обращения: 21.06.23). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Макаров, В. А. Мехатроника промышленных систем : учебное пособие / В. А. Макаров, Ф. А. Королев. - Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 55 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/218741> (дата обращения: 21.06.23). - Режим доступа: для авториз. пользователей.



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

Направление подготовки: 27.04.05 - Инноватика

Профиль подготовки: Инновационные технологии управления робототехническими системами

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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.