

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий  
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета компьютерных  
систем и информационных технологий



Кочевский А.А.

« 19 » 04 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Мехатронные и робототехнические системы специального назначения»**

по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

магистерская программа «Мехатронные и робототехнические системы»

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Мехатронные и робототехнические системы специального назначения» по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника. – 14с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Мехатронные и робототехнические системы специального назначения» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 августа 2020 г. № 1023, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 28 августа 2020 года № 59548, учебного плана по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (магистерская программа «Мехатронные и робототехнические системы») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

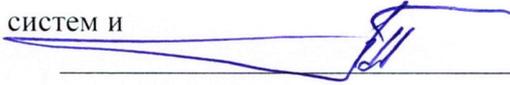
СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры информационных и управляющих систем  
Шульгин С.К.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем  
18 апреля 2023 года, протокол № 15.

Заведующий кафедрой  
информационных и управляющих систем \_\_\_\_\_  Горбунов А.И.

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Согласована:  
Декан факультета компьютерных систем и  
информационных технологий \_\_\_\_\_  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий  
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий \_\_\_\_\_  Ветрова Н. Н.

© Шульгин С.К., 2023 год  
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины: систематизация и интегрирование ранее полученных знаний по профессиональным дисциплинам бакалаврской подготовки применительно к задачам проектирования мехатронных и робототехнических систем специального назначения.

Задачи: освоение принципов и методов проектирования сложных мехатронных и робототехнических систем; формирование целостной картины технологий проектирования мехатронных и робототехнических систем.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Мехатронные и робототехнические системы специального назначения» входит в модуль профессиональных дисциплин обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания основных сведений о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основных алгоритмов типовых численных методов решения математических задач, одного из языков программирования, структур локальных и глобальных компьютерных сетей;

умения использовать математические методы в технических приложениях; работать в качестве Пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии, архивы данных и программ, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения; навыки в области построения структурных схем и математических моделей объектов

владения: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплины управление манипуляторами в неизвестной среде.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Мехатронные и робототехнические системы специального назначения», должны

**знать** основные направления и тенденции научных способов развития своего интеллектуального и общекультурного уровня; основные положения, законы и методы естественных наук и математики; основные приёмы оказания первой помощи, особенности чрезвычайных ситуаций, методы защиты в чрезвычайных ситуациях; основные принципы разработки математических моделей; основные методы разработки экспериментальных макетов; основные качества исполнителя НИР; основы создания

мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

**уметь** определять уровень своего интеллектуального и общекультурного развития, сравнивать и отмечать ненужные и несвоевременные предложения для создания условий своего развития; представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира; оказывать первую помощь, оценить чрезвычайную ситуацию, применить методы защиты в чрезвычайных ситуациях; составлять математические модели; разрабатывать экспериментальные макеты; разрабатывать новые робототехнические и мехатронные системы; подготавливать технико-экономические обоснования проектов;

**владеть** приемами поиска, систематизации полученной информации для создания условия своего развития; навыками представления адекватной современному уровню знаний научную картину мира; навыками оказания первой помощи, оценки чрезвычайной ситуации, методами защиты в чрезвычайных ситуациях; способностью составлять математические модели; навыками разработки экспериментальных макетов; навыками работы в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках; навыками подготовки технико-экономического обоснования проектов;

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ОПОП ВО):

универсальных:

УК-1.1: знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.

УК-1.2: уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

УК-1.3: владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

общепрофессиональных:

ОПК-11.1: знать основные подходы, алгоритмы, методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.

ОПК-11.2: уметь разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехническими системами.

ОПК-11.3: владеть навыками организации разработки и применения алгоритмов, современных цифровых программных методов расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

профессиональных:

ПК-1.1: знать современные технологии проектирования робототехнических и мехатронных объектов.

ПК-1.2: Уметь формулировать принципы и физические основы построения объектов робототехники и мехатроники и систем на их основе.

ПК-1.3: владеть навыками представления результатов проектной деятельности, оформления технической документации в соответствии с ГОСТами и стандартами в области робототехники и мехатроники.

ПК-2.1: знать методы планирования, проведения, обработки и анализа эксперимента.

ПК-2.2: уметь составлять математические модели объектов мехатроники, робототехники и комплексной автоматизации производственных процессов, проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов и программного обеспечения.

ПК-2.3: владеть навыками физического, математического и цифрового моделирования, вычислительного эксперимента, анализа и обработки результатов эксперимента, организации научно-исследовательской деятельности в области создания объектов робототехники и автоматизированных систем машиностроительного производства.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>180</b> (5 зач. ед)	<b>180</b> (5 зач. ед)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>64</b>	<b>14</b>
Лекции	32	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	32	8
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>116</b>	<b>166</b>

Форма аттестации	экзамен	экзамен
------------------	---------	---------

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Семестр 1

Тема 1. Состояние и перспективы развития роботизации: в мире и России

Содержание. Области развития роботизации. Роботы в среде жизнедеятельности человека. Гибридная среда. Прогнозы развития робототехники.

Тема 2. Роботы специального назначения

Содержание. Подводные роботы. Робототехника в горном деле. Сельскохозяйственные роботы. Экстремальная робототехника в МЧС

Тема 3. Состояние и перспективы развития наземных робототехнических комплексов военного и специального назначения

Содержание. Основные направления ведущихся в России работ в области развития наземных робототехнических систем и комплексов военного назначения. Состояние разработок отечественных мобильных роботов. Типы базовых шасси РТК. Тактико-технические характеристики РТК специального назначения.

Тема 4. Медицинская робототехника

Содержание. Термины и определения. Развитие медицинской робототехники на рубеже XX-XXI веков. Роботы-манекены. Экзоскелеты. Роботизированные протезы. Классификация медицинских роботов и перспективы развития.

Тема 5. Космическая робототехника

Содержание. Перспективы космической робототехники. Манипулятор «Canadarm». Мобильная система обслуживания (Mobile Servicing System) Международной космической станции. Манипуляторы JEMRMS, ERA, «Аист». Перспективные задачи космической робототехники. Тенденции развития средств космической робототехники

## 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Состояние и перспективы развития роботизации: в мире и России	2	2
2	Состояние и перспективы развития роботизации: в мире и России	2	-
3	Подводные роботы	2	-
4	Подводные роботы	2	
5	Подводные роботы	2	
6	Робототехника в горном деле	2	2
7	Сельскохозяйственные роботы	2	-
8	Сельскохозяйственные роботы	2	
9	Экстремальная робототехника в МЧС	2	2
10	Экстремальная робототехника в МЧС	2	
11	Состояние и перспективы развития наземных робототехнических комплексов военного и специального назначения	2	-

	назначения		
12	Медицинские роботы	2	-
13	Медицинские роботы	2	-
14	Медицинские роботы. Экзоскелеты	2	-
15	Космическая робототехника	2	-
16	Космическая робототехника. Перспективы развития и тенденции	2	-
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основы работы в символьных переменных в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений	4	2
2	Получение общей передаточной функции замкнутой математической модели локальной системы регулирования в символьных переменных	4	2
3	Перенос математической модели программного пакета моделирования динамических систем локальной системы регулирования из рабочего пространства пакета в рабочее пространство приложения моделирования систем управления	4	2
4	Использование методики нахождения оптимального сочетания параметров локального регулятора с усилительным корректирующим звеном	4	2
5	Использование методики нахождения оптимального сочетания параметров локального регулятора с пропорционально-интегральным регулятором	4	-
6	Правила оформления текстовой документации	4	-
7	Оформление технического задания на разработку	2	-
8	Построение структурной схемы	2	-
9	Построение функциональной схемы	2	-
10	Построение блок-схемы алгоритма	2	-
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>8</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Состояние и перспективы развития роботизации: в мире и России	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	12
2	Состояние и перспективы развития роботизации: в	подготовка к лабораторным работам	8	12

	мире и России	и оформление отчетов		
3	Подводные роботы	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	12
4	Подводные роботы	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	12
5	Подводные роботы	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	12
6	Робототехника в горном деле	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	12
7	Сельскохозяйственные роботы	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	12
8	Сельскохозяйственные роботы	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	12
9	Экстремальная робототехника в МЧС	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	12
10	Экстремальная робототехника в МЧС	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	12
11	Состояние и перспективы развития наземных робототехнических комплексов военного и специального назначения	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	8
12	Медицинские роботы	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	8
13	Медицинские роботы	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	8
14	Медицинские роботы. Экзоскелеты	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	8
15	Космическая робототехника	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	7
16	Космическая робототехника. Перспективы развития и тенденции	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	7
<b>Итого:</b>			<b>116</b>	<b>166</b>

#### 4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрены

#### 5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной,

диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

#### **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ;
- контрольные работы;
- индивидуальные и фронтальные опросы.

Фонды оценочных средств, включающие вопросы к защите контрольных работ, вопросы к защите лабораторных работ, вопросы к индивидуальным и фронтальным опросам, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме:

письменного/устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и выполнение практического задания, тестирование) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки;

зачета (предполагает выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.

хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

#### **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

а) основная литература:

1. Бова В.В., Основы проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / Бова В. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 105 с. - ISBN 978-5-9275-2717-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527175.html> (дата обращения: 20.02.2020).

2. Машков К.Ю., Состав и характеристики мобильных роботов: учеб. пособие по курсу "Управление роботами и робототехническими комплексами" / К.Ю. Машков, В.И. Рубцов, И.В. Рубцов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - ISBN 978-5-7038-3866-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838662.html> (дата обращения: 20.02.2020).

3. Биард Р.У., Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн - М. : Техносфера, 2015. - 312 с. - ISBN 978-5-94836-393-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363936.html> (дата обращения: 20.02.2020).

4. Овсянников С.В., Экспериментальные исследования в мехатронных системах. В 2 ч. Ч. 2 : Учеб. пособие / С.В. Овсянников, А.А. Бошляков, А.О. Кузьмина. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 54 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0574.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0574.html) (дата обращения: 20.02.2020).

б) дополнительная литература

5. Шахинпур М. Курс робототехники [Текст] / М. Шахинпур ; пер. с англ. С. С. Дмитриева ; под ред. С. Л. Зенкевича. - М. : Мир, 1990. - 527 с. - ISBN 5-03-001375-X. - ISBN 0-06045931-X (в пер.) : 2 р. 50 к.

6. Фу К. Робототехника [Текст] / К. Фу, Р. Гонсалес, К. Ли ; пер. с англ.: А. А. Сорокина, А. В. Градецкого, М. Ю. Рачкова ; под ред. В. Г. Градецкого. - М. : Мир, 1989. - 624 с. - ISBN 5-03-000805-5 (рус.). - ISBN 0-07-022625-3 (англ.) : 3 р. 10 к.

7. Челпанов И. Б. Устройство промышленных роботов [Текст] : учебник для учащихся приборостроительных техникумов / И. Б. Челпанов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2001. - 203 с.

8. Системы управления роботов [Текст] / под ред. В. К. Стеклова. - К. : Техніка, 1993. - 200 с.

9. Попов Е. П. Основы робототехники. Введение в специальность [Текст] : учебник / Е. П. Попов, Г. В. Письменный. - М. : Высш. шк., 1990. - 224 с.

10. Справочник по промышленной робототехнике. В 2 кн. Кн. 2 [Текст] / под ред. Ш. Нофа; пер. с англ. под ред. Д. Ф. Миронова. - М. : Машиностроение, 1990. - 480 с.

11. Исмаилов Р. А. Автоматика и робототехника в машиностроении [Текст] / Р. А. Исмаилов, А. В. Коржавин. - М. : Высш. школа, 1988. - 144 с.

12. Накано Э. Введение в робототехнику [Текст] / Э. Накано ; пер. с яп. А. И. Логинов, А. М. Филатов; под ред. А. М. Филатова. - М. : Мир, 1988. - 334 с.

13. Программное обеспечение промышленных роботов [Текст] / отв. ред. А. К. Платонов; сост.: А. Н. Домарацкий, Р. К. Казакова. - М. : Наука, 1986. - 279 с.

14. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9 кн. Кн. 3 Управление робототехническими системами и гибкими автоматизированными производствами [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. И. М. Макарова. - М. : Высш. школа, 1986. - 159 с.

15. Юревич Е. И. Основы робототехники [Текст] : учебник для вузов / Е. И. Юревич. - Л. : "Машиностроение", Ленингр. отд-ние, 1985. - 271 с

16. Робототехника [Текст] / под ред.: Е. П. Попова, Е. И. Юревича. - М. : Машиностроение, 1984. - 288 с.

17. Системы управления промышленными роботами и манипуляторами [Текст] : учеб. пособие / отв. ред. Е. И. Юревич. - Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. - 182 с.

18. Янг Дж. Ф. Робототехника [Текст] / Янг Дж. Ф. ; пер. с англ. Р. А. Сороки ; под ред. М. Б. Игнатъева. - Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1979. - 300

19. Ястребов В. С. Системы управления движением робота [Текст] / В. С. Ястребов, А. М. Филатов. - М. : Машиностроение, 1979. - 176 с. : ил.

20. Вукобратович М. Шагающие роботы и антропоморфные механизмы [Текст] : [монография] / М. Вукобратович ; пер. с англ. А. Ю. Шнейдера; под ред. В. С. Гурфинкеля. - М. : Мир, 1976. - 541 с.

21. Каляев И.А., Интеллектуальные роботы : учебное пособие для вузов / И.А. Каляев, В.М. Лохин, И.М. Макаров и др.; под общей ред. Е.И. Юревича - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с. - ISBN 5-217-03339-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217033398.html> (дата обращения: 20.02.2020).

в) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: лаборатория, оснащенная компьютерной сетью, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Освоение дисциплины «Мехатронные и робототехнические системы специального назначения» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

