

# ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.01.02 Электроника и робототехника

(Шифр и полное название дисциплины в соответствии с учебным планом)

**Направление подготовки:** 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

**Направленность (профиль):** Искусственный интеллект и робототехнические системы

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** физики радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2, 3		
Семестр/триместр	4, 5, 6		

Лекции	46		
Лабораторные занятия	16		
Практические (семинарские) занятия	46		
Консультации			
Форма(ы) промежуточной аттестации	4 – зачет, 5,6 – экзамен (0,6)		
Контроль	18		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	305,4		

**Всего часов:** 432

**Трудоемкость:** 12 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

канд. физ.-мат. наук, доцент, Сидоров А.В.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих успешную профессиональную деятельность будущего бакалавра-инженера; формирование в рамках этих компетенций умения и навыков проектирования современных средств автоматизации основных и вспомогательных операций в машиностроительном производстве на основе применения промышленных роботов.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- научиться применять глубокие естественно-научные, математические знания в области анализа, синтеза и проектирования для решения научных и инженерных задач производства и эксплуатации робототехнических устройств и систем, в том числе их систем управления.
- воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории, проектирования, производства и эксплуатации робототехнических устройств и систем, принимать участие в командах по разработке и эксплуатации таких устройств и систем.
- применять полученные знания для решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации современных робототехнических устройств и систем, (в том числе интеллектуальных) с использованием технологий мирового уровня, современных инструментальных и программных средств.
- планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования для целей проектирования, производства и эксплуатации робототехнических средств и систем с использованием передового отечественного и зарубежного опыта, уметь критически оценивать полученные теоретические и экспериментальные данные и делать выводы.
- интегрировать знания в области анализа, проектирования, производства и эксплуатации робототехнических устройств и систем со знаниями из смежных областей

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1. Дисциплины (модули).

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1	Знать: преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности; - требования ФГОС и иных нормативных документов,	Знает: принципы действия и математического описания составных частей робототехнических систем (информационных, электромеханических,

	<p>регламентирующих содержание профессионального обучения и организацию образовательного процесса в области искусственного интеллекта и робототехники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационные аспекты деятельности педагога профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования по программам в области искусственного интеллекта и робототехники</li> </ul>	<p>электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и назначение робототехнических устройств;</li> <li>- области применения роботов;</li> <li>- виды и возможности робототехнических конструкторов;</li> <li>- этапы создания робототехнического устройства</li> </ul>
	<p>Уметь: проектировать комплекс учебно-профессиональных целей и задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета, курса, дисциплины по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительным профессио-нальным программам в области искусственного интеллекта и робототехники;</li> <li>- определять содержание и технологию профессионально-педагогической деятельности в области искусственного интеллекта и робототехники;</li> <li>- проектировать и организовывать процесс профессионально-педагогической деятельности в области искусственного интеллекта и робототехники.</li> </ul>	<p>Умеет: - конструировать отдельные узлы робототехнического устройства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать и конструировать робототехническое устройство для выполнения определённых действий;</li> <li>- программировать действия робототехнических устройств;</li> <li>- программировать реакцию робототехнических устройств на внешние воздействия.</li> </ul>
	<p>Владеть: предметным содержанием учебных предметов, курсов, дисциплин по искусственному интеллекту и робототехнике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям); методами организации самостоятельной работы обучающихся по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительным</li> </ul>	<p>Владеет: - применением основ робототехники в машиностроительном производстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проектирования и конструирования робототехнических устройств для выполнения определённых действий.</li> </ul>

	профессиональным программам в области искусственного интеллекта и робототехники.	
ПКС-2	Знать: содержание и методики реализации программ профессионального обучения, среднего профессионального образования, дополнительных профессиональных программ в области искусственного интеллекта и робототехники; - способы выявления интересов обучающихся в осваиваемой области искусственного интеллекта и робототехники.	Знает: содержание и методики реализации программ профессионального обучения, среднего профессионального образования, дополнительных профессиональных программ в области робототехники; - способы выявления интересов обучающихся в осваиваемой области робототехники.
	Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения образовательных программ по искусственным интеллектуальным и робототехническим системам; - разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации образовательных программ по искусственным интеллектуальным и робототехническим системам.	Умеет: - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения образовательных программ по робототехническим системам; - разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации образовательных программ по робототехническим системам.
	Владеть: умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения искусственному интеллекту и робототехнике - навыками разработки системы оценки достижения планируемых результатов и освоения дополнительных профессиональных программ в области искусственного интеллекта и робототехники.	Владеет: умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения робототехнике - навыками разработки системы оценки достижения планируемых результатов и освоения дополнительных профессиональных программ в области робототехники.

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1.</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>180</b>
1.	Тема 1. Введение в робототехнику.	72	6	6		60

	История развития робототехники. Эволюция понятия робот. Законы робототехники. Классификации роботов. Современные технологии в робототехнике					
2.	Тема 2. Определение робототехники, как новой области науки и техники. Трехединая сущность робототехнических систем»	72	6	6		60
3	Тема 3. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике. Понятие информации. Понятие энергии. Понятие системы. Понятие информационной модели. Понятие алгоритма.	72	6	6		60
	<i>Пр. подготовка</i>	2				
	<i>Итого за 4 семестр</i>	216	18	18		180
	<b>Раздел II</b>	<b>139</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>86,7</b>
4	Тема 1. Мир – как источник информации. Восприятие информации человеком и роботом. Системный подход в моделировании. Информационные модели и системы. Классификация информационных моделей.	33,675	4	4	4	21,675
5	Тема 2. Моделирование как метод познания. Формализация. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в	33,675	4	4	4	21,675

	робототехнике					
6	Тема 3. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Базовые конструкторы в робототехнике. Названия и назначение деталей. Типовые соединения деталей.	33,675	4	4	4	21,675
7	Тема 4. Принципы робототехники. Методы построения робототехнических устройств	33,675	4	4	4	21,675
	<i>Лаб. практич. подготовка</i>	2				
	<i>Практич подготовка</i>	2				
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Форма отчетности</i>	Экз. – 0,3				
	<i>Итого за 5 семестр</i>	139	16	16	16	86,7
	<b>Раздел III</b>					
8	Тема 1. Графический язык программирования и реализация в нем основных алгоритмических конструкций: линейный алгоритм, ветвление, цикл с постусловием, цикл с предусловием и цикл со счетчиком. Разработка и тестирование алгоритмов. Описание блоков автономного алгоритма. Алгоритмы и исполнители.	13,74	3	3		7,74
9.	Тема 2. Понятие программы. Обзор современных систем программирования мобильных роботов. Классификация программного обеспечения. Интерфейс и особенности программирования в различных средах.	13,74	3	3		7,74
10.	Тема 3. Приводы промышленных роботов.	11,74	2	2		7,74

	Конструктивные особенности приводов. Классификация приводов ПР. Аккумуляторы, мультипликаторы, регуляторы давления.					
11.	Тема 4. Пневматические роботы. Схемы управления цикловыми роботами. Устройства регулирования скорости	11,74	2	2		7,74
12.	Тема 5. Гидравлические роботы. Схемы управления позиционными роботами. Приводы с насосами постоянной и переменной производительности.	11,74	2	2		7,74
	<i>Практич подготовка «</i>	2				
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Форма отчетности</i>	Экз. – 0,3				
	<i>Итого за 6 семестр</i>	74	12	12		38,7
	<b>ИТОГО:</b>	432	46	46	14	305,4

**Очно-заочная форма обучения не реализуется**

**Заочная форма обучения не реализуется**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, реферата,

#### **Типовой вариант контрольной работы (4 семестр)**

1. Если увеличится напряжение, ток в цепи:

- А) Увеличится пропорционально напряжению
- Б) Увеличится пропорционально квадрату напряжения
- В) Уменьшится пропорционально напряжению
- Г) Уменьшится пропорционально квадрату напряжения

2. Наименьшая сила тока, смертельно опасная для человека равна:

- А) 0,01 А
- Б) 0,1 А
- В) 1 А
- Г) 0,025 А

3. В обозначении монтажного провода буква В означает, что изоляция:
- А) Поливинилхлоридная
  - Б) Высокотемпературная
  - В) Влагостойкая
  - Г) Высокопрочная
4. Если в маркировке монтажного провода буква Э стоит на последнем месте, то это обозначает, что:
- А) Провод высокоэкономичный
  - Б) Полиэтиленовая обмотка
  - В) Провод эмалированный
  - Г) Провод экранированный
5. Из какого материала не могут выполняться искусственные заземлители
- А) Медь
  - Б) Алюминий
  - В) Черная сталь
  - Г) Оцинкованная сталь
6. Укажи Родину автора пьесы «Р.У.Р»
- А) Америка
  - Б) Франция
  - В) Россия
  - Г) Чехословакия
7. Укажи перевод с чешского термина «робот»:
- А) друг
  - Б) раб
  - В) брат
  - Г) какая разница
8. Андроид в переводе с греческого: (ПК-3)
- А) мужчина
  - Б) женщина
  - В) подобие
  - Г) человекоподобный
9. Укажи классы роботов: (ПК-3)
- А) стационарные
  - Б) передвижные
  - В) манипуляционные
  - Г) всё перечисленное
10. Какие приводы для обеспечения движения в звеньях могут использоваться? (ПК-3)
- А) электрические
  - Б) гидравлические
  - В) пневматические
  - Г) все перечисленные

**Типовой вариант контрольной работы (5 семестр)**

- 1) Какая операционная система стоит на модуле EV3?
  - а) Windows
  - б) MacOC
  - в) Linux
  - г) MsDOS
- 2) Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?
  - а) Шина данных
  - б) Шина адреса
  - в) Шина управления
- 3) поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы – это...
  - а) константа
  - б) логическая операция
  - в) цикл
  - г) переменная
- 4) Какое расстояние обнаружения у ультразвукового датчика?
  - а) 3 - 250 см
  - б) 3 - 250 дм
  - в) 500 см
  - г) 1 см - 1 м
- 5) Какой датчик EV3 является аналоговым?
  - а) датчик цвета
  - б) гироскопический датчик
  - в) датчик касания
  - г) ультразвуковой датчик
  - Д) инфракрасный датчик и маяк
- 6) Перечислите, в каких программных средах отсутствует блок оператора ЦИКЛ?
  - а) EV3
  - б) Lego We Do
  - в) Digital Designer
  - г) RobotC
- 7) Какой блок мы будем использовать для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчика?
  - а) цикл
  - б) переключатель
  - в) переменная
  - г) случайное значение
- 8) Машины управляющие рабочими или энергетическими машинами, которые способны изменять программу своих действий в зависимости от состояния окружающей среды:
  - а) Энергетические машины
  - б) Информационные машины
  - в) Кибернетические машины

г) Рабочие машины

9) Если вы создаете программы, когда модуль EV3 не подключен к компьютеру, программное обеспечение назначит датчикам порты по умолчанию. К какому порту будет подключаться датчик касания?

- а) 1
- б) 2
- в) 3

10) На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например главной особенностью роботов третьего поколения является умение «видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?

- а) Распознавание звука, выполнение голосовых команд
- б) Адаптация, приспособление к окружающему миру
- в) Осязание: распознавание прикосновения, тепла.

Г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

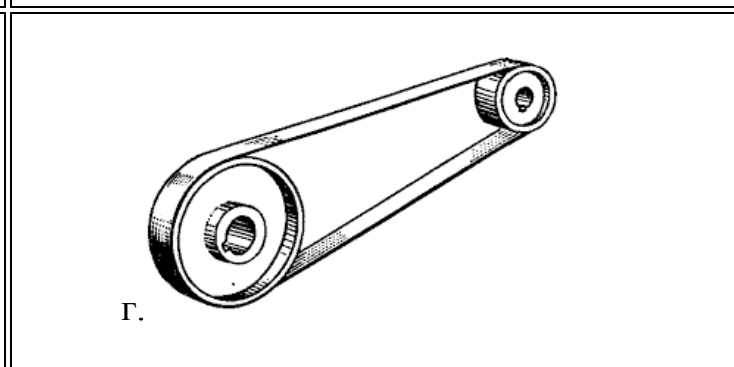
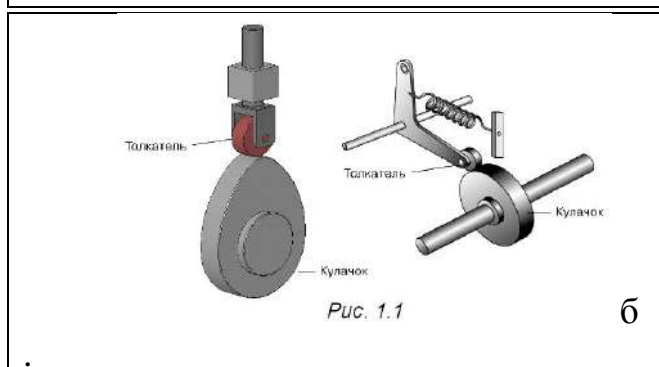
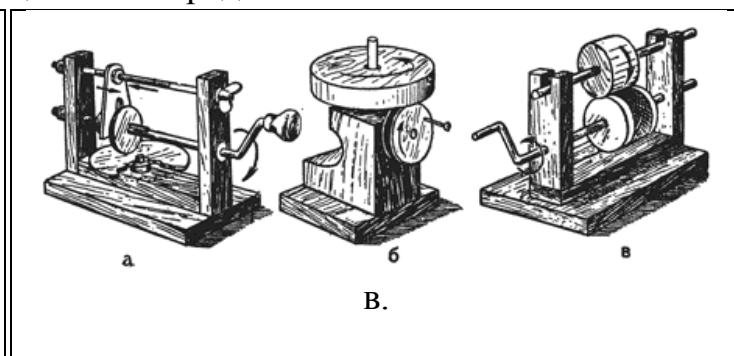
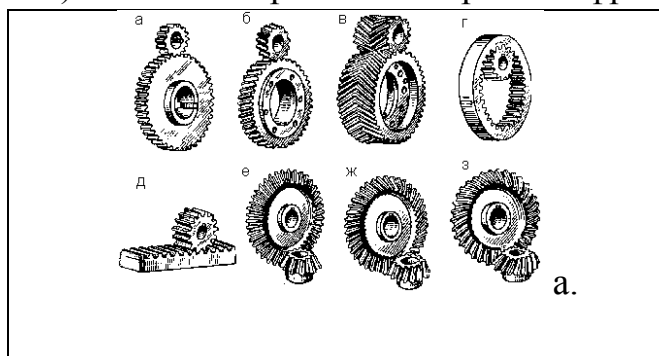
11) Впервые понятие «искусственный интеллект» было высказано Джоном Маккарти на конференции в Дартмутском университете в середине...

- а) 40-ых
- б) 50-ых
- в) 60-ых
- г) 70-ых

12) В центральном блоке EV3 имеется...

- а) 5 выходных и 4 входных порта
- б) 5 входных и 4 выходных порта
- в) 4 входных и 4 выходных порта
- г) 3 выходных и 3 входных порта

13) На какой картинке изображена фрикционная передача?



--	--

## **Типовой вариант контрольной работы (6 семестр)**

1. Охарактеризуйте место промышленного робота в современном производственном процессе.
2. Какие экономические проблемы решаются внедрением промышленных роботов (ПР)?
3. Приведите определения манипулятора и ПР.
4. Какие основные системы входят в состав ПР?
5. Изложите основные положения модульного принципа построения ПР.
6. Какие основные классификационные признаки характеризуют ПР?
7. Какие виды движения может осуществлять манипулятор?
8. Какие системы координат используются в конструкции робота-манипулятора?
9. Какие параметры манипуляционной системы определяют точность позиционирования? Какие способы повышения точности позиционирования вы знаете?
10. Перечислите основные достоинства и недостатки разомкнутой и замкнутой систем позиционирования подвижных ПР.
11. Какие типы сенсорных устройств используются для определения внутреннего состояния ПР?  
Какие виды информации Вы знаете?
12. Каковы особенности научного стиля?
13. Что такое Универсальная десятичная классификация и как ей пользоваться?
14. Каковы основные поисковые патентные системы?
15. Каковы основные принципы поиска информации в патентных системах  
Микро- и наноробототехника. Общие принципы и примеры.
16. Современные и перспективные материалы в робототехнике.
17. Задачи кинематики манипуляторов и роботов.
18. Интеллектуальные робототехнические системы.
19. Задачи динамики манипуляторов и роботов.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, экзамена, КП с использованием следующих оценочных материалов: вопросы к зачету, вопросы к экзамену

### **Вопросы к зачету (4 семестр, очная форма обучения)**

1. История развития робототехники.
2. Эволюция понятия робот
3. Законы робототехники.
4. Классификации роботов.
5. Современные технологии в робототехнике.

6. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.
7. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
- 8 Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
- 9 Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.

**Вопросы к экзамену  
(5 семестр, очная форма обучения)**

1. Понятие информации.
2. Понятие энергии.
3. Понятие системы.
4. Понятие информационной модели.
5. Понятие алгоритма.
6. Простые механизмы и их применение.
7. Передаточные механизмы.
8. Разновидности ременных и зубчатых передач.
9. Червячная передача и ее свойства.
10. Двигатели постоянного тока.
11. Пошаговые двигатели.
12. Преобразование электрической энергии в механическую.
13. Электроника в робототехнике.
14. Восприятие информации человеком и роботом.
15. Системный подход в моделировании.
16. Информационные модели и системы.
17. Классификация информационных моделей.
18. Моделирование как метод познания. Формализация.
19. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
20. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
21. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
22. Базовые конструкции.
23. Микрокомпьютер NXT.
24. Описание и назначение датчиков LEGO Mindstorms NXT 2.0
25. Особенности работы сервоприводов.
26. Автономное программирование.
27. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.
34. Графический язык программирования и реализация в нем конструкции линейного алгоритма.
28. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции ветвление.
29. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с постусловием.

30. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с предусловием.
31. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла со счетчиком.
32. Разработка и тестирование алгоритмов.
33. Описание блоков автономного алгоритма.

### **Вопросы к экзамену (6 семестр, очная форма обучения)**

1. Структура промышленного робота.
2. Поколения промышленных роботов.
3. Классификация промышленных роботов.
4. Основные показатели, характеризующие технические возможности промышленных роботов. Классификация систем управления промышленных роботов.
5. Типы сервомеханизмов. Общая функциональная схема сервомеханизма.
6. Сервомеханизмы с двигателями постоянного тока.
7. Полупроводниковые преобразователи. Принцип работы тиристорного преобразователя.
8. Использование асинхронных двигателей в электрических сервомеханизмах. Управляемый выпрямитель и инвертор.
9. Применение вентильных двигателей в электрических сервомеханизмах.
10. Шаговые двигатели. Двигатели прямого действия - электромагнитное редуцирование скорости.
11. Электрогидравлические приводы без обратной связи.
12. Электрогидравлические сервомеханизмы. Устройство «сопло - заслонка».
13. Пневматические приводы без обратной связи. Пневматические позиции
- Задачи механики промышленных роботов.
14. Структура манипулятора: рабочее пространство, угол и коэффициент сервиса.
15. Структура манипулятора: число степеней свободы, маневренность.
16. Структурный синтез манипуляторов.
17. Прямая и обратная задачи кинематического анализа манипуляторов. Решение прямой задачи о положениях методом преобразования координат.
18. Решение прямой задачи о положениях на примере манипулятора с тремя степенями свободы.
19. Прямая задача об ускорениях на примере манипулятора с тремя степенями свободы.
20. Автоматизированный метод кинематического анализа манипуляторов.
21. Метод кинетостатики в динамике манипуляторов. Силы инерции. Реакции в кинематических парах.

22. Силовой расчет манипулятора (определение реакций в одной кинематической паре манипулятора с одной степенью свободы).
23. Силовой расчет манипулятора матричным способом.
24. Точность механизмов роботов, основные факторы, влияющие на точность. Кинематическая погрешность робота – линейная и угловая ошибки.
25. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Основная литература**

1. 1. Крамаренко, Н. В. Алгоритмы управления движениями точки и робота-манипулятора : учебное пособие : [16+] / Н. В. Крамаренко, А. А. Рыков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 87 с. : граф. [Электронный ресурс] URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573823> (дата обращения: 02.04.2024)
2. Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник : [16+] / С. В. Веретехина, В. Л. Симонов, О. Л. Мнацаканян. – Изд. 2-е, доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 307 с. : ил., схем., табл. [Электронный ресурс] URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602526> (дата обращения: 02.04.2024)

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Юдина, А. Д. Человек и машины : учебное пособие / А. Д. Юдина. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 106 с. : ил. – (Русский язык как иностранный). [Электронный ресурс] URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364259> (дата обращения: 01.03.2024).

#### **V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений;	Свободный доступ

		государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	
3.	<a href="http://www.mindstorms.ru">http://www.mindstorms.ru</a>	LEGO Mindstorms - официальный сайт	Свободный доступ
4.	<a href="https://education.lego.com/ru-ru/">https://education.lego.com/ru-ru/</a>	Подробная информация о всех доступных решениях LEGO® Education, бесплатные методические материалы и программное обеспечение для робототехнических наборов.	Свободный доступ

## **VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

