

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Красноярский государственный педагогический университет  
 им. В.П. Астафьева»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

## ПРЕДМЕТНАЯ ЧАСТЬ

### Мехатроника и робототехника

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **D5 Технологии и предпринимательства**

Квалификация **Бакалавр**  
 44.03.05 Физика и технология (очная форма обучения).plx  
 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 4
аудиторные занятия	150	зачеты с оценкой 6
самостоятельная работа	65,7	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0,3	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	4	6	16	2	15	1		
Неделя	14	4/6	16	2/6	15	1/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	10	10	10	10	10	10	30	30
Лабораторные	40	40	40	40	40	40	120	120
Контактная работа (промежуточная аттестация) зачеты	0,15	0,15			0,15	0,15	0,3	0,3
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4	4	4	12	12
Итого ауд.	50	50	50	50	50	50	150	150
Контактная работа	50,15	50,15	50	50	50,15	50,15	150,3	150,3
Сам. работа	21,85	21,85	22	22	21,85	21,85	65,7	65,7
Итого	72	72	72	72	72	72	216	216

Программу составил(и):

*ктн, Доцент, Шадрин Игорь Владимирович*

Рабочая программа дисциплины

**Мехатроника и робототехника**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы

Физика и технология

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**D5 Технологии и предпринимательства**

Протокол от 11.05.2022 г. № 7

Зав. кафедрой Бортновский Сергей Витальевич

Председатель НМСС(С)

Протокол от 12.05.2022 г. № 8

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

формирование системы знаний, умений и практических навыков по конструированию и программированию робототехнических систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.ОДП.10.02

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1 3D-моделирование и прототипирование

2.1.2 Материаловедение и новые материалы

2.1.3 Инженерная и компьютерная графика

2.1.4 Прикладная механика

2.1.5 Теоретическая механика

2.1.6 Высшая математика

2.1.7 Ознакомительная практика

2.1.8 Электротехника и электроника

### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

2.2.1 Организация проектной деятельности по технологии

2.2.2 Основы программируемой микроэлектроники

2.2.3 Передовые производственные технологии

2.2.4 Основы разработки виртуальных инструментов

2.2.5 Техническое творчество и основы проектирования

2.2.6 Электротехника и электроника

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач**

**ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)**

### Знать:

Уровень 1 Уверенно знает возможности применения робототехники в технологической подготовке школьников

Уровень 2 Знает возможности применения робототехники в технологической подготовке школьников

Уровень 3 Поверхностно знает возможности применения робототехники в технологической подготовке школьников

### Уметь:

Уровень 1 Умеет использовать возможности применения робототехники в технологической подготовке школьников, без труда устанавливает межпредметные связи

Уровень 2 Умеет использовать возможности применения робототехники в технологической подготовке школьников, но испытывает затруднения в установлении межпредметных связей

Уровень 3 Испытывает затруднения с использованием возможностей применения робототехники в технологической подготовке школьников

### Владеть:

Уровень 1 Методиками использования возможностей применения робототехники в технологической подготовке школьников, устанавливания межпредметных связей

Уровень 2 Частично владеет методиками использования возможностей применения робототехники в технологической подготовке школьников, устанавливания межпредметных связей

Уровень 3 Поверхностно владеет методиками использования возможностей применения робототехники в технологической подготовке школьников, устанавливания межпредметных связей

**ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО**

### Знать:

Уровень 1 Знает принципы отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

Уровень 2 Знает принципы отбора учебного содержания

Уровень 3 Не знает принципов отбора учебного содержания

### Уметь:

Уровень 1 Умеет эффективно использовать теоретические знания основ мехатроники и робототехники для организации технологической подготовки школьников

Уровень 2 Умеет использовать теоретические знания основ мехатроники и робототехники для организации

	технологической подготовки школьников
Уровень 3	Испытывает затруднения при использовании теоретических знаний основ мехатроники и робототехники для организации технологической подготовки школьников
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Владеет педагогическими практиками отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
Уровень 2	При помощи наставника способен осуществлять выбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
Уровень 3	Не способен осуществлять выбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
<b>ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Методику разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных
Уровень 2	Формы учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных
Уровень 3	Фрагментарно знает методику разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Может разрабатывать различные формы урочных и внеурочных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения и воспитания, в том числе информационные
Уровень 2	Затрудняется в разработке различных форм урочных и внеурочных занятий, применении методов, приемов и технологий обучения и воспитания, в том числе информационных
Уровень 3	Испытывает затруднения в разработке различных формы урочных и внеурочных занятий
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками разработки учебных заданий и фрагментов занятий по робототехнике для школьников
Уровень 2	Владеет навыками разработки учебных заданий и фрагментов занятий по робототехнике для школьников
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками разработки учебных заданий и фрагментов занятий по робототехнике для школьников
<b>ППК-1: Способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности</b>	
<b>ППК-1.1: Владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Уверенно знает устройство и принцип действия мехатронных и робототехнических систем, область их применения в технологическом оборудовании и перспективные сферы внедрения робототехнических и мехатронных систем
Уровень 2	Знает устройство и принцип действия мехатронных и робототехнических систем, область их применения в технологическом оборудовании и перспективные сферы внедрения робототехнических и мехатронных систем
Уровень 3	Поверхностно знает устройство и принцип действия мехатронных и робототехнических систем, область их применения в технологическом оборудовании и перспективные сферы внедрения робототехнических и мехатронных систем
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Умеет разрабатывать и применять мехатронные и робототехнические системы для решения учебных задач
Уровень 2	Умеет применять мехатронные и робототехнические системы для решения учебных задач
Уровень 3	Не достаточно эффективно умеет применять мехатронные и робототехнические системы для решения учебных задач
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Владеет широким спектром навыков разработки и применения мехатронных и робототехнических систем для решения учебных задач
Уровень 2	Владеет навыками разработки и применения мехатронных и робототехнических систем для решения учебных задач
Уровень 3	Владеет отдельными навыками разработки и применения мехатронных и робототехнических систем для решения учебных задач
<b>ППК-1.2: Демонстрирует умения эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Уверенно знает принципы и способы сборки и подключения элементов робототехнических конструкций, правила техники безопасности
Уровень 2	Знает принципы и способы сборки и подключения элементов робототехнических конструкций, правила

	техники безопасности
Уровень 3	Поверхностно знает принципы и способы сборки и подключения элементов робототехнических конструкций, правила техники безопасности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Умеет эффективно выполнять операции по сборке и подключению элементов робототехнических конструкций
Уровень 2	Умеет выполнять операции по сборке и подключению элементов робототехнических конструкций
Уровень 3	Не достаточно эффективно умеет выполнять операции по сборке и подключению элементов робототехнических конструкций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками сборки и подключения элементов робототехнических конструкций
Уровень 2	Владеет навыками сборки и подключения элементов робототехнических конструкций
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками сборки и подключения элементов робототехнических конструкций
<b>ППК-1.3: Демонстрирует навыки планирования и применения изучаемых технологий при изготовлении объектов труда</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Уверенно знает методы анализа мехатронных систем, способы конструирования механической части и программирования робототехнических конструкций
Уровень 2	Знает методы анализа мехатронных систем, способы конструирования механической части и программирования робототехнических конструкций
Уровень 3	Поверхностно знает методы анализа мехатронных систем, способы конструирования механической части и программирования робототехнических конструкций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Умеет эффективно проводить анализ мехатронных систем, выбирать способы конструирования механической части и программирования робототехнических конструкций
Уровень 2	Умеет проводить анализ мехатронных систем, выбирать способы конструирования механической части и программирования робототехнических конструкций
Уровень 3	Не достаточно эффективно умеет проводить анализ мехатронных систем, выбирать способы конструирования механической части и программирования робототехнических конструкций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками анализа мехатронных систем, конструирования механической части и программирования робототехнических конструкций
Уровень 2	Владеет навыками анализа мехатронных систем, конструирования механической части и программирования робототехнических конструкций
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками анализа мехатронных систем, конструирования механической части и программирования робототехнических конструкций
<b>ППК-2: Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды</b>	
<b>ППК-2.1: Владеет знаниями в области проектирования предметной среды, разработки конструкторской и технологической документации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Уверенно знает структуру и принципы проектирования мехатронных и робототехнических систем
Уровень 2	Знает структуру и принципы проектирования мехатронных и робототехнических систем
Уровень 3	Поверхностно знает структуру и принципы проектирования мехатронных и робототехнических систем
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Умеет эффективно разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для мехатронных и робототехнических систем
Уровень 2	Умеет разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для мехатронных и робототехнических систем
Уровень 3	Не достаточно эффективно умеет разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для мехатронных и робототехнических систем
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками проектирования мехатронных и робототехнических систем, разработки конструкторской и технологической документации
Уровень 2	Владеет навыками проектирования мехатронных и робототехнических систем, разработки конструкторской и технологической документации
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками проектирования мехатронных и робототехнических систем, разработки конструкторской и технологической документации
<b>ППК-2.2: Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Уверенно знает принципы составления блок-схем мехатронных и робототехнических систем, систему

	условных обозначений, назначение и параметры технических и программных компонентов
Уровень 2	Знает принципы составления блок-схем мехатронных и робототехнических систем, систему условных обозначений, назначение и параметры технических и программных компонентов
Уровень 3	Поверхностно знает принципы составления блок-схем мехатронных и робототехнических систем, систему условных обозначений, назначение и параметры технических и программных компонентов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Умеет эффективно читать и составлять блок-схемы мехатронных и робототехнических систем; определять необходимые компоненты и параметры мехатронных и робототехнических систем для получения заданных функций
Уровень 2	Умеет читать и составлять блок-схемы мехатронных и робототехнических систем; определять необходимые компоненты и параметры мехатронных и робототехнических систем для получения заданных функций
Уровень 3	Испытывает затруднения при чтении и составлении блок-схем мехатронных и робототехнических систем; определении необходимых компонентов и параметров мехатронных и робототехнических систем для получения заданных функций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками чтения и составления блок-схем мехатронных и робототехнических систем, определения необходимых компонентов и параметров мехатронных и робототехнических систем для получения заданных функций
Уровень 2	Владеет навыками чтения и составления блок-схем мехатронных и робототехнических систем, определения необходимых компонентов и параметров мехатронных и робототехнических систем для получения заданных функций
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками чтения и составления блок-схем мехатронных и робототехнических систем, определения необходимых компонентов и параметров мехатронных и робототехнических систем для получения заданных функций
<b>ППК-2.3: Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Уверенно знает методы разработки нетиповых робототехнических конструкций и актуализации программного кода
Уровень 2	Знает методы разработки нетиповых робототехнических конструкций и актуализации программного кода
Уровень 3	Поверхностно знает методы разработки нетиповых робототехнических конструкций и актуализации программного кода
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Умеет разрабатывать эффективные нетиповые робототехнические конструкции и актуализировать программный код
Уровень 2	Умеет разрабатывать нетиповые робототехнические конструкции и актуализировать программный код
Уровень 3	Испытывает затруднения при разработке нетиповых робототехнических конструкций и актуализации программного кода
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками разработки нетиповых робототехнических конструкций и актуализации программного кода
Уровень 2	Владеет навыками разработки нетиповых робототехнических конструкций и актуализации программного кода
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками разработки нетиповых робототехнических конструкций и актуализации программного кода

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте. ракт.	Пр. полгот.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в мехатронику и робототехнику</b>							
1.1	Введение в мехатронику и робототехнику /Лек/	4	2	ПК-1.1 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.2	Механические передачи /Лек/	4	2	ПК-1.1 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.3	Системы манипуляции и системы передвижения роботов /Лек/	4	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.4	Робототехнические конструкторы и компоновка технического устройства /Лек/	4	2	ПК-1.1 ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.5	Виртуальные симуляторы робототехнических систем /Лек/	4	2	ПК-1.1 ППК-1.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

1.6	Области применения мехатронных и робототехнических систем /Лаб/	4	2	ПК-1.1 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.7	Мехатронные системы и модули робота /Лаб/	4	2	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.8	Робототехнические конструкторы /Лаб/	4	2	ПК-1.2 ППК-1.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.9	Статические конструкции /Лаб/	4	2	ПК-1.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.10	Динамические конструкции /Лаб/	4	2	ПК-1.2 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»

1.11	Рычаг и кривошипно-шатунный механизм /Лаб/	4	2	ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.12	Механические передачи /Лаб/	4	4	ПК-1.1 ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.13	Конструирование захвата /Лаб/	4	2	ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.14	Конструирование многоосного манипулятора /Лаб/	4	4	ПК-1.1 ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.15	Одно моторная тележка: полный привод зубчатой передачей /Лаб/	4	2	ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»

1.16	Одномоторная тележка: полный привод приводным валом на конических шестернях /Лаб/	4	2	ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.17	Двухмоторные тележки /Лаб/	4	2	ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.18	Тележка с рулевым управлением /Лаб/	4	4	ППК-1.1 ППК-1.2 ППК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.19	Шагающий робот /Лаб/	4	2	ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.20	Робот охранник /Лаб/	4	4	ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»

1.21	LEGO WeDo /Лаб/	4	2	ПК-1.2 ПК-1.3 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»
1.22	Понятие и структура мехатронной системы и модуля /Ср/	4	4	ПК-1.2 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Реферат: Понятие и структура мехатронной системы и модуля
1.23	История робототехники /Ср/	4	4	ПК-1.2 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Реферат: История робототехники
1.24	Виды роботов /Ср/	4	4	ПК-1.2 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Реферат: Обзор современных достижений и перспективных направлений использования робототехники
1.25	Рулевое управление /Ср/	4	4,85	ПК-1.2 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.26	Мобильные роботы /Ср/	4	5	ПК-1.2 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Реферат: Способы обеспечения мобильности робота
1.27	Зачёт /КРЗ/	4	0,15	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ППК-1.1 ППК-1.2 ППК-1.3 ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Вопросы к зачету
	<b>Раздел 2. Программирование электронных компонентов</b>							
2.1	Принципы работы электронных компонентов робототехнического конструктора /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.2	Основы алгоритмизации /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.3	Визуальные языки программирования роботов /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.4	Текстовые языки программирования роботов /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

2.5	Алгоритмы автоматического управления /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.6	Логические основы микроэлектроники /Лаб/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.7	Графическая среда программирования LEGO MINDSTORMS /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.8	Программирование стандартного вывода /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.9	Блоки управления моторами, виды поворотов, расчет расстояния /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»

2.10	Оценка точности управления перемещениями робота /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.11	Программирование движения тележки по заданной траектории /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.12	Считывание показаний датчиков /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.13	Преобразование типов данных /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»

2.14	Программирование управления по показаниям датчиков /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.15	Переменные, константы, потоки /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.16	Циклы /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.17	Ветвления /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»

2.18	Создание собственных блоков /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.19	Релейный и пропорциональный регулятор /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.20	Пропорционально-дифференциальный регулятор /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.21	ПИД регулятор /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»

2.22	Сложные условия управления траекторий движения робота /Лаб/	5	4	ПК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.23	Прикладное использование систем автоматического управления /Лаб/	5	2	ПК-1.2 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»
2.24	Логические основы микроэлектроники /Ср/	5	6	ПК-1.2 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.25	Блоки управления моторами, виды поворотов, расчет расстояния /Ср/	5	4	ПК-1.1 ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Реферат: Языки программирования робототехнических систем
2.26	Типы датчиков и их характеристики /Ср/	5	4	ПК-1.1 ППК-1.1 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.27	Базовые алгоритмические конструкции /Ср/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.28	Системы автоматического управления /Ср/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Реферат: Системы автоматического управления мехатронными модулями
	<b>Раздел 3. Расширенный подход к мехатронике и робототехнике</b>							
3.1	Расширение возможностей машин и механизмов с использованием доступных узлов и устройств /Лек/	6	2	ПК-1.1 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.2	Методы ИИ в мехатронике и робототехнике /Лек/	6	2	ПК-1.1 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.3	Мехатроника и робототехника в автоматизации технологических процессов /Лек/	6	2	ПК-1.1 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

3.4	Возможности расширения элементной базы /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №3 «Расширенный подход к мехатронике и робототехнике»
3.5	Гидравлический привод /Лаб/	6	2	ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №3 «Расширенный подход к мехатронике и робототехнике»
3.6	Механизмы сортировки /Лаб/	6	2	ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №3 «Расширенный подход к мехатронике и робототехнике»
3.7	Передача крутящего момента по ломаной траектории /Лаб/	6	2	ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №3 «Расширенный подход к мехатронике и робототехнике»

3.8	3D моделирование и прототипирование элементов /Лаб/	6	2	ПК-1.2 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №3 «Расширенный подход к мехатронике и робототехнике»
3.9	Методы ИИ в мехатронике и робототехнике /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №3 «Расширенный подход к мехатронике и робототехнике»
3.10	Мехатроника и робототехника в автоматизации технологических процессов /Лаб/	6	2	ПК-1.2 ПК-1.3 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №3 «Расширенный подход к мехатронике и робототехнике»
3.11	Мехатронные и робототехнические системы в повседневной жизни человека /Лаб/	6	2	ПК-1.2 ПК-1.3 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №3 «Расширенный подход к мехатронике и робототехнике»
3.12	Возможности расширения элементной базы /Ср/	6	4	ППК-1.1 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.13	Методы ИИ в мехатронике и робототехнике /Ср/	6	4	ПК-1.2 ПК-1.3 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

3.14	Приложения мехатроники и робототехники /Ср/	6	4	ПК-1.2 ППК-1.1 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Реферат: Применение мехатронных модулей в технологическом оборудовании Реферат: Виртуальные симуляторы робототехнических систем
<b>Раздел 4. Образовательная робототехника</b>								
4.1	Организация проектной деятельности школьников по робототехнике /Лек/	6	2	ПК-1.1 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.2	Организация конкурсов и соревнований по робототехнике /Лек/	6	2	ПК-1.1 ППК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.3	Организация проектной деятельности школьников по робототехнике /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»
4.4	Профориентационная функция робототехники в образовании /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»
4.5	Разработка кейса «Вездеход» /Лаб/	6	2	ПК-1.2 ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»
4.6	Разработка кейса «Автопилот» /Лаб/	6	2	ПК-1.2 ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»

4.7	Разработка кейса «Робот-манипулятор» /Лаб/	6	2	ПК-1.2 ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»
4.8	Разработка кейса «Робот-сортировщик» /Лаб/	6	2	ПК-1.2 ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»
4.9	Разработка кейса «Движение по линии» /Лаб/	6	2	ПК-1.2 ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»
4.10	Разработка кейса «Турнирное испытание конструкторов» /Лаб/	6	4	ПК-1.2 ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»
4.11	Разработка кейса «Турнирное испытание программистов» /Лаб/	6	4	ПК-1.2 ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»
4.12	Разработка кейса «Тест по робототехнике» для школьников /Лаб/	6	2	ПК-1.2 ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»

4.13	Организация внеурочных мероприятий по робототехнике /Ср/	6	4	ПК-1.2 ПК-1.3 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Реферат: Нормативно-правовые аспекты внедрения робототехники в образовательный процесс
4.14	Разработка кейсов для внеурочных мероприятий по робототехнике /Ср/	6	5,85	ПК-1.2 ПК-1.3 ППК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Реферат: Реализация межпредметных связей на занятиях по робототехнике Реферат: Проектные методы в образовательной робототехнике
4.15	Зачёт с оценкой /КРЗ/	6	0,15	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ППК-1.1 ППК-1.2 ППК-1.3 ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Вопросы к зачету

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)  
для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

**5.1. Контрольные вопросы и задания**

Практические задания по базовому модулю №1 «Введение в мехатронику и робототехнику»

1. Постройте башню максимально возможной высоты.
2. Постройте механический шлагбаум.
3. Постройте ферму на опорах с длиной пролета 40 см, способную выдержать нагрузку 1 кг, расположенную в центре.
4. Постройте захват, способный удерживать низкопрофильную шину 56 x 28 мм.
5. Постройте катапульту для метания шара.
6. Постройте дух- (трех-) осный манипулятор на опоре.
7. Постройте ременную передачу.
8. Постройте цилиндрическую зубчатую передачу.
9. Постройте коническую зубчатую передачу.
10. Постройте зубчатую передачу с внутренним зацеплением.
11. Постройте зубчатую передачу с максимально возможным передаточным числом.
12. Постройте кривошипно-шатунный механизм.
13. Постройте одномоторную колесную тележку.
14. Постройте одномоторную колесную тележку с приводом на 4 колеса.
15. Постройте двухмоторную колесную тележку с одним поворотным колесом.
16. Постройте двухмоторную четырехколесную тележку с рулевым управлением.
17. Постройте двухмоторную гусеничную тележку.

Практические задания по базовому модулю №2 «Программирование электронных компонентов»

1. Запрограммируйте движение робота вперед на заданное расстояние.
2. Запрограммируйте поворот робота относительно вертикальной оси на заданный угол.
3. Запрограммируйте движение робота, чтобы его траектория описала квадрат с заданной стороной.

4. Запрограммируйте движение робота, чтобы его траектория описала окружность заданного радиуса.
5. Запрограммируйте «танец» робота.
6. Запрограммируйте робота так, чтобы он двигался с ускорением (например, после запуска программы набирал максимальную скорость через 10 секунд). Значение Power сервомотора выводить на экран.
7. Запрограммируйте робота так, чтобы он двигался вперед прямолинейно до достижения черной (красной, синей и др.) линии.
8. Запрограммируйте робота так, чтобы он двигался вперед прямолинейно, а после достижения чёрной линии робот отъезжал от нее на 5 см назад.
9. Запрограммируйте робота так, чтобы он двигался вперед прямолинейно, после достижения чёрной линии робот отъезжал от нее на 5 см назад и продолжал эти действия бесконечное количество раз.
10. Запрограммируйте робота так, чтобы робот выполнил три серии по три подъезда к линии и после каждой серии подавал звуковой сигнал.
11. Запрограммируйте робота так, чтобы он двигался вперед прямолинейно, после достижения чёрной линии робот отъезжал от нее на 5 см назад и продолжал эти действия бесконечное количество раз.
12. Напишите программу управления роботом одной кнопкой. После запуска программы машина ожидает нажатие на кнопку (датчик касания), после чего начинает движение вперед. При отпускании кнопки он должен остановиться.
13. Напишите программу управления роботом двумя кнопками (два датчика касания, служащие пультом управления). Машина должна ехать вперед при нажатии на обе кнопки. Если нажата только правая кнопка, то машина поворачивает направо; если только левая – налево. Если кнопки отпущены, то машина останавливается.
14. Используя блок Switch в качестве оператора выбора, напишите программу для исследовательского робота, который перемещается по разноцветному полю и произносит название цвета, над которым проезжает (только основные цвета, для которых в работе имеется соответствующий звуковой файл). Робот должен остановиться, когда доберётся до красного цвета.
15. Запрограммируйте робота, который бы не отъезжал от руки (другой преграды) далее, чем на 30 см и не давал ей приблизиться (отъезжал от руки) менее чем на 20 см.
16. Напишите программу, которая в двух потоках (для двух датчиков касания) подсчитывает и отображает на экране суммарное количество нажатий на кнопки в формате  $a1 + a2 = S$ . (Например, если на первую кнопку нажали в сумме 3 раза, а на вторую – 5 раз, то на экран должно быть выведено: «3 + 5 = 8».) Отображение числа на экране реализуйте в третьем потоке.
17. Запрограммируйте робота на индикацию (мигание светодиодом датчика цвета) превышения порогового значения громкости окружающего шума.
14. Запрограммируйте релейный регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.
15. Запрограммируйте пропорциональный регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.
16. Запрограммируйте пропорционально-дифференциальный регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.
17. Запрограммируйте ПИД регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.

Практические задания по базовому модулю №3 «Расширенный подход к мехатронике и робототехнике»

1. Сделайте обзор оборудования, доступного в общеобразовательных учреждениях, в контексте изготовления конструктивных элементов и узлов, совместимых с элементами конструктора LEGO MINDSTORMS.
2. Сконструируйте управляемый LEGO MINDSTORMS гидравлический привод на основе доступных средств (шприцы и капельница).
3. Сконструируйте механизм сортировки шариков по цвету.
4. Сконструируйте привод захвата, закрепленного на стреле с шарниром.
5. Сделайте обзор коммерческого и свободного программного обеспечения для 3D моделирования и прототипирования.
6. Сделайте обзор методов ИИ, используемых в робототехнике, с примерами их применения.
7. Сделайте обзор типов мехатронных и робототехнических систем, используемых для автоматизации технологических процессов.
8. Сделайте обзор типов мехатронных и робототехнических систем, используемых в повседневной жизни человека.

Практические задания по базовому модулю №4 «Образовательная робототехника»

1. Проведите анализ структуры внеурочного мероприятия по робототехнике и определите набор (кейс) текстовых и визуальных учебно-методических материалов для его проведения (описание темы, постановка задачи, указания по выполнению и др.)
2. Разработайте профориентационное мероприятие по робототехнике.
3. Разработайте кейс «Вездеход».
4. Разработайте кейс «Автопилот».
5. Разработайте кейс «Робот-манипулятор».
6. Разработайте кейс «Робот-сортировщик».
7. Разработайте кейс «Движение по линии».
8. Разработайте кейс «Турнирное испытание конструкторов».
9. Разработайте кейс «Турнирное испытание программистов».
10. Разработайте кейс «Тест по робототехнике» для школьников.

## 5.2. Темы письменных работ

Примерные темы рефератов:

1. Понятие и структура мехатронной системы и модуля
2. История робототехники

3. Обзор современных достижений и перспективных направлений использования робототехники
4. Способы обеспечения мобильности робота
5. Языки программирования робототехнических систем
6. Системы автоматического управления мехатронными модулями
7. Применение мехатронных модулей в технологическом оборудовании
8. Нормативно-правовые аспекты внедрения робототехники в образовательный процесс
9. Реализация межпредметных связей на занятиях по робототехнике
10. Виртуальные симуляторы робототехнических систем
11. Проектные методы в образовательной робототехнике

### 5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

#### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА» 4 семестр

1. Что такое мехатроника?
2. Перечислите основные компоненты мехатронной системы?
3. Каково назначение информационного потока в мехатронной системе?
4. Каково назначение энергетического потока в мехатронной системе?
5. Приведите примеры механических узлов мехатронных модулей.
6. Приведите примеры электромеханических узлов мехатронных модулей.
7. В чем отличие между мехатронным модулем и мехатронной системой?
8. Какие виды датчиков используются в мехатронной системе?
9. Что общего между роботом и мехатронной системой?
10. Области применения мехатронных и робототехнических систем.
11. Кто и когда впервые ввел термин робототехника?
12. Что послужило началом развития робототехники?
13. Кто сформулировал три закона робототехники? В чем их содержание?
14. По каким признакам можно классифицировать роботов?
15. Охарактеризуйте основные системы робота.
16. Основные и перспективные направления развития робототехники.
17. Распространенные стандарты, наборы конструкторов.
18. Правила техники безопасности при конструировании и эксплуатации учебных робототехнических устройств.
19. Типы и характеристики стандартных конструкционных элементов, не стандартные элементы, типовые соединения.
20. Базовые конструкции: фермы, подвижные соединения, захваты.
21. Рычаги, рычажные механизмы, их характеристики и примеры применения.
22. Механические передачи, их классификация и способы реализации в популярных робототехнических наборах.
23. Движение со смещенным центром: эксцентрики, толкатели, кривошипно-шатунный механизм.
24. Электронные компоненты робототехники: контроллеры, датчики, приводы.
25. Виды и особенности эксплуатации тележек.
26. Особенности проектирования робототехнических устройств, этапы работы над проектом.
27. Виртуальное конструирование, подготовка комплекта инструкций по сборке.

#### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА» 6 семестр

1. Программное обеспечение разработчика: классификация и обзор языков программирования для контроллера LEGO MINDSTORMS.
2. Базовые алгоритмические структуры: следование, ветвление и циклы.
3. Использование переменных, констант, функций, составление выражений (математических и текстовых).
4. Системы автоматического управления: назначение, области применения, особенности проектирования.
5. Использование подпрограмм и многопоточности.
6. Релейный регулятор. Особенности алгоритмов организации движения с одним и двумя датчиками освещенности.
7. Пропорциональный и пропорционально-дифференциальный регуляторы. Движение вдоль линии с одним датчиком освещенности.
8. ПИД-регулятор.
9. Организация совместной работы двух контроллеров LEGO MINDSTORMS.
10. Каковы причины внедрения мехатронных модулей в технологическое оборудование?
11. Приведите примеры применения мехатронных модулей в технологическом оборудовании.
12. Каковы особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями?
13. В чем заключаются причины тенденций применения технологий искусственного интеллекта в робототехнических системах?
14. Каковы причины и возможности внедрения робототехники в сферу образования?
15. Основные направления, правила и особенности организации робототехнических соревнований.
16. Какие основные нормативно-правовые акты регламентируют внедрение робототехники в образовательный процесс?
17. Каковы возможности применения робототехники для реализации межпредметных связей в образовательном процессе?
18. В чем, на Ваш взгляд, состоят преимущества и недостатки визуальных и текстовых способов программирования?
19. Какие языки можно использовать для программирования робототехнических конструкторов?
20. Каковы возможности применения аппаратной платформы Arduino в образовательном процессе?
21. Каковы возможности применения виртуальных симуляторов робототехнических систем в образовательном

процессе?  
 22. Каковы, на Ваш взгляд, причины широкого применения метода проектов в области образовательной робототехники?  
 23. В чем заключаются основные трудности применения метода проектов в области образовательной робототехники?  
 24. Перечислите и охарактеризуйте этапы инженерного проектирования в образовательной робототехнике.  
 25. Достижению каких результатов способствуют групповые проекты обучающихся?

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Степыгин В. И., Чертов Е. Д.	Теория механизмов и основы робототехники: зубчатое зацепление: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=601604">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=601604</a>
Л1.2	Иванов В. К.	Управление движением мехатронных систем: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2020	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612080">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612080</a>
Л1.3	Лебедев С. К., Колганов А. Р.	Кинематика и динамика электромехатронных систем: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617221">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617221</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20A/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

#### 6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru> Режим доступа: Свободный доступ;  
 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
 Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
 Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
 ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
 Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Важное место в освоении материала по курсу «Мехатроника и робототехника» отводится самостоятельной работе студентов во внеаудиторное время с материалом, изложенным в рекомендуемой литературе и интернет-источниках, т.к. без знания теоретического материала и осмысления поставленных задач невозможно выполнение практических заданий

связанных с конструированием и программированием роботехнических устройств. Посещение лабораторных занятий является обязательным для полноценного овладения дисциплиной.

Рефераты необходимо сдавать преподавателю в напечатанном виде. Объем реферата не более 9 страниц машинописного текста включая титульный лист, содержание и список литературы. Текстовый материал оформляется 14 шрифтом через 1,15 интервал, красная строка 1,25, интервал между абзацами «0», отступ: слева 3; справа 2, выравнивание текста по ширине страницы. Структурными элементами являются:

- Титульный лист
- Содержание
- Введение
- Основная часть
- Заключение и выводы
- Библиографический список (не менее 5 источников, которыми могут быть ресурсы в сети Интернет для которых указывается URL)