

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**

44.03.05 Технология и дополнительное образование (о, 2024).plx
 Направление 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: зачеты 4 зачеты с оценкой 6
в том числе:		
аудиторные занятия	150	
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	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп		
Неделя	12 5/6		16 2/6		14 5/6			
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	8	8
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:

Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Технология и дополнительное образование (по направлению робототехника, аддитивные и иммерсивные технологии)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

D5 Технологии и предпринимательства

Протокол от 08.05.2024 г. № 9

Зав. кафедрой Бортновский Сергей Витальевич

Председатель НМСС(С)

_____ 2024 г. № _____

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.О.08.01

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 Ознакомительная практика
- 2.1.6 Механика
- 2.1.7 Основы программирования робототехнических систем
- 2.1.8 Вводный курс механики

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
- 2.2.7 Дополнительные главы электротехники и электроники
- 2.2.8 Мобильные робототехнические устройства

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, устанавливая межпредметных связей
- Уровень 2 Частично владеет методиками использования возможностей применения робототехники в технологической подготовке школьников, устанавливая межпредметных связей
- Уровень 3 Поверхностно владеет методиками использования возможностей применения робототехники в технологической подготовке школьников, устанавливая 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 Поверхностно знает принципы 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
Владеть:	
Уровень 1	Владеет педагогическими практиками отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
Уровень 2	Способен осуществлять выбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
Уровень 3	Испытывает затруднения при осуществлении выбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	
Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
ППК-1: Способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности	
ППК-1.1: Владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах	
Знать:	
Уровень 1	Уверенно знает особенности традиционных, современных и перспективных технологических процессов
Уровень 2	Знает особенности традиционных, современных и перспективных технологических процессов
Уровень 3	Поверхностно знает особенности традиционных, современных и перспективных технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	Умеет без труда оценивать преимущества и недостатки традиционных, современных и перспективных технологических процессов
Уровень 2	Умеет оценивать преимущества и недостатки традиционных, современных и перспективных технологических процессов
Уровень 3	Испытывает затруднения с оценкой преимуществ и недостатков традиционных, современных и перспективных технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками оценки преимуществ и недостатков традиционных, современных и перспективных технологических процессов
Уровень 2	Владеет навыками оценки преимуществ и недостатков традиционных, современных и перспективных технологических процессов
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками оценки преимуществ и недостатков традиционных, современных и перспективных технологических процессов
ППК-1.2: Демонстрирует умения эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда	
Знать:	
Уровень 1	Уверенно знает особенности эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда
Уровень 2	Знает особенности эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда
Уровень 3	Поверхностно знает особенности эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда

	предметной среды
Владеть:	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками применения методов проектирования и конструирования при создании предметной среды
Уровень 2	Владеет навыками применения методов проектирования и конструирования при создании предметной среды
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками применения методов проектирования и конструирования при создании предметной среды
ППК-2.3: Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений	
Знать:	
Уровень 1	Уверенно знает особенности разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 2	Знает особенности разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 3	Поверхностно знает особенности разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уметь:	
Уровень 1	Умеет без труда разрабатывать объекты предметной среды и новые технологические решения
Уровень 2	Умеет разрабатывать объекты предметной среды и новые технологические решения
Уровень 3	Испытывает затруднения при разработке объектов предметной среды и новых технологических решений
Владеть:	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 2	Владеет навыками разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками разработки объектов предметной среды и новых технологических решений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте. пакт.	Пр. полгот.	Примечание
	Раздел 1. Введение в мехатронику и робототехнику							
1.1	Введение в мехатронику и робототехнику /Лек/	4	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.2	Механические передачи и механизмы /Лек/	4	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.3	Системы манипуляции и системы передвижения роботов /Лек/	4	6	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.4	Статические и динамические конструкции /Лаб/	4	12	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	В соответствии с ФОС
1.5	Механические передачи /Лаб/	4	12	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	В соответствии с ФОС
1.6	Конструирование захватов /Лаб/	4	8	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			В соответствии с ФОС
1.7	Конструирование тележек /Лаб/	5	12	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			В соответствии с ФОС
1.8	Тележка с рулевым управлением /Лаб/	5	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3			В соответствии с ФОС
1.9	Области применения мехатронных и робототехнических систем /Ср/	4	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.10	Мехатронные системы и модули робота /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.11	Робототехнические конструкторы /Лаб/	4	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.12	Рычаг и кривошипно-шатунный механизм /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3			

1.13	Механические передачи /Ср/	4	7,85		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.14	Конструирование многоосного манипулятора /Лаб/	5	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.15	Тележка с рулевым управлением /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.16	Шагающий робот /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.17	Робот охранник /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.18	LEGO WeDo /Ср/	5	2	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.19	Понятие и структура мехатронной системы и модуля /Ср/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.20	История робототехники /Ср/	5	3	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.21	Виды роботов /Ср/	5	4	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.22	Рулевое управление /Ср/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.23	Мобильные роботы /Ср/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.24	Виртуальные симуляторы робототехнических систем /Ср/	5	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.25	Зачёт /КРЗ/	4	0,15	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.26	Робототехнические конструкторы /Ср/	4	10					
1.27	Конструирование тележек /Лек/	5	4					
1.28	Многоосные манипуляторы /Лек/	5	2					
	Раздел 2. Программирование электронных компонентов							
2.1	Основы алгоритмизации и программирования в среде LEGO MINDSTORMS /Лек/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.2	Алгоритмы автоматического управления /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.3	Программирование траектории движения тележки /Лаб/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			В соответствии с ФОС
2.4	Программирование стандартного ввода/вывода /Лаб/	5	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			В соответствии с ФОС
2.5	Циклы /Лаб/	6	6	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			В соответствии с ФОС
2.6	Ветвления /Лаб/	6	6	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			В соответствии с ФОС
2.7	Алгоритмы автоматического управления /Лаб/	6	12	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			В соответствии с ФОС
2.8	Логические основы микроэлектроники /Лаб/	6	6	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.9	Типы датчиков и их характеристики /Ср/	6	3	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.10	Базовые алгоритмические конструкции /Ср/	5	3	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

2.11	Системы автоматического управления /Ср/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
Раздел 3. Расширенный подход к мехатронике и робототехнике								
3.1	Возможности расширения элементной базы /Лек/	6	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.2	Мехатроника и робототехника в автоматизации технологических процессов /Ср/	6	2	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.3	Мехатронные и робототехнические системы в повседневной жизни человека /Ср/	6	2	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.4	Методы ИИ в мехатронике и робототехнике /Ср/	6	2	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.5	Приложения мехатроники и робототехники /Ср/	6	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
Раздел 4. Образовательная робототехника								
4.1	Организация проектной деятельности школьников по робототехнике /Лек/	6	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.2	Организация конкурсов и соревнований по робототехнике /Лек/	6	2	ПК-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			
4.4	Профориентационная функция робототехники в образовании /Лаб/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.5	Разработка кейса «Движение по линии» /Лаб/	6	4	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		4	
4.6	Организация внеурочных мероприятий по робототехнике /Ср/	6	2	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.7	Разработка кейсов для внеурочных мероприятий по робототехнике /Ср/	6	4,85	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.8	Зачёт с оценкой /КРЗ/	6	0,15	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

**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 одноmotorную колесную тележку.
14. Постройте одноmotorную колесную тележку с приводом на 4 колеса.
15. Постройте двухmotorную колесную тележку с одним поворотным колесом.
16. Постройте двухmotorную четырехколесную тележку с рулевым управлением.
17. Постройте двухmotorную 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

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 конструктивных 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
---------------------	----------	-------------------	-------

	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	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601604
Л1.2	Иванов В. К.	Управление движением мехатронных систем: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2020	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612080
Л1.3	Лебедев С. К., Колганов А. Р.	Кинематика и динамика электромехатронных систем: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2021	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617221

6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
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 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 робототехнических 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)