

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
имени В.М. Шукшина»
(АГГПУ им. В.М. Шукшина)

Кафедра математики, физики, информатики



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.08.06_МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки	Изобразительное искусство и Технология
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Составители:

канд. техн. наук, доцент кафедры математики,
физики, информатики

Лопаткин Н.Н.

канд. пед. наук, доцент кафедры
изобразительно искусства,
технологии и дизайна

Т.А. Панчук

Бийск 2023

РЕКОМЕНДОВАНА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

На заседании кафедры изобразительного искусства, технологии и дизайна

(протокол № 9 от «07» июля 2023 г.)

Заведующий кафедрой



Н.С. Мамырина

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование фундаментальных знаний и практических навыков в области современной робототехники и, в частности, образовательной робототехники, и готовности студентов к собственной проектной деятельности и к руководству творческой проектной деятельностью учащихся в предметной области «Технология».

Задачи изучения дисциплины:

- овладение основными понятиями в области электроники, мехатроники, робототехники и программирования;
- формирование представления о современной мехатронной и робототехнической системе как о едином комплексе электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники, между которыми постоянно происходит обмен изменяющейся информацией, объединенном общей системой автоматического управления, обладающей элементами искусственного интеллекта;
- выработка навыков чтения функциональных и принципиальных схем электронных, автоматических и робототехнических систем, использования компьютеризированной измерительной и управляющей аппаратуры и формирование умений в области поиска и устранения простейших типовых неисправностей в устройствах и системах электроники, мехатроники и робототехники;
- формирование представления об идеях, понятиях и методах структурного и объектно-ориентированного программирования и ознакомление с работой них, а также формирование представления о современных системах программирования, о компьютерной среде робототехники, включая графический язык программирования, об основных алгоритмических конструкциях, этапах решения задач робототехники с использованием ЭВМ;
- овладение практическими приемами разработки алгоритмов программ обработки числовой, символьной и графической информации, формирование умений, необходимых для создания качественных учебных программ для использования в школе, в частности, в учебной и досуговой деятельности, связанной с робототехникой;
- формирование представлений о видах, основных компонентах современных робототехнических конструкторов, о видах подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, о видах и конструктивных особенностях различных роботов;
- формирование представления об идеях, понятиях и методах моделирования и программирования учебных робототехнических комплексов на основе набора LEGO Mindstorms, теоретических и практических знаний в области графического моделирования и генерации кода в средах Rologic, NXT и EV3, овладение практическими приемами реализации алгоритмов и программ в визуальной событийно-ориентированной среде программирования Скретч (Scratch) и в программной оболочке Arduino;
- формирование теоретических и практических знаний и навыков самостоятельной работы в области программирования роботов и робототехнических комплексов образовательной робототехники;
- формирование умений в решении конструкторско-технологических задач и выработка навыков робототехнического конструирования, отработка приемов разработки и использования робототехнических образовательных ресурсов в практической образовательной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Мехатроника и робототехника» (Б1.О.08.06) относится к обязательным дисциплинам предметно-методического модуля Технология.

Дисциплина изучается в 9 и 10 семестрах.

Для освоения дисциплины «Мехатроника и робототехника» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения школьных дисциплин «Технология», «Химия», «Физика», а также дисциплин предметно-методического модуля «Материаловедение».

и новые материалы», «Инженерная и компьютерная графика», «Передовые производственные технологии».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего выполнения курсовой и выпускной квалификационной работы и для прохождения педагогической практики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

ППК-1.2 Демонстрирует умения эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда

ППК-1.3 Демонстрирует навыки планирования и применения изучаемых технологий при изготовлении объектов труда

ППК-2 - Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды

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

ППК-2.2 Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды

ППК-2.3 Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр_	
		9	10
Аудиторные занятия (всего)	108	36	72
В том числе:			
Лекции	26	8	18
Практические занятия	82	28	54
Самостоятельная работа (всего)	81	36	45
В том числе:			
Изучение материалов лекций, конспектирование материалов по вопросам, оставленным для самостоятельного изучения	31	16	15
Подготовка к практическим занятиям и защите проектов	50	20	30
Контроль	27	-	27
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оц., экзамен	Зачет с оценкой	Экзамен
Общая трудоемкость часов зачетные единицы	216	72	144
	6	2	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
ЛЕКЦИИ – 9 семестр		
1	Элементы силовой электроники	2. Основы силовой электроники и мехатроники Силовые полупроводниковые ключи: неуправляемые (диоды), полууправляемые (тиристоры) и полностью управляемые (транзисторы). Транзисторы MOSFET и IGBT. Виды преобразований электрической энергии: выпрямление, инвертирование, преобразование уровней постоянного и переменного напряжений. Принципы регулирования выходных напряжений. Широтно-импульсное регулирование постоянного напряжения. Широтно-импульсная модуляция переменного напряжения. Мехатроника как синтез точной механики, электроники и микропроцессорного управления.
2	Основы мехатроники	Электрические двигатели и их классификация. Характеристики двигателей: скорость вращения ротора, вращающий момент, мощность и КПД. Однофазные асинхронные двигатели. Устройство и принцип действия. Пуск в ход и реверсирование. Принцип частотно-токового управления. Устройство и принцип действия двигателей постоянного тока. Двигатели постоянного тока последовательного и параллельного возбуждения и их основные характеристики. Пуск двигателя, реверсирование, изменение скорости вращения. Коллекторные двигатели переменного тока и универсальные коллекторные двигатели. Понятие электропривода. Структура цифровых измерительных и управляющих систем. Структура и назначение систем автоматики. Элементы автоматики и их функции. Датчики, усилители, стабилизаторы, переключающие и исполнительные элементы как элементы структуры автоматической системы. Классификация датчиков. Параметрические и генераторные датчики. Обратные связи в автоматике. Электродвигатели как исполнительные устройства систем автоматического управления и регулирования. Шаговые двигатели. Двигатели постоянного тока с редукторами. Энкодеры. Назначение энкодеров. Инкрементальный и абсолютный энкодеры.
3	Основы робототехники	3. Основы робототехники Роботы. Краткая история развития роботов. Робототехника. Краткая история развития робототехники в России. Три закона робототехники. Робот-андроид. Классификация роботов. Классификация по областям применения - промышленные, строительные, сельскохозяйственные, транспортные, бытовые, боевые (военные), исследовательские, медицинские, социальные, образовательные. Классификация по среде обитания (эксплуатации) - наземные, подземные, надводные, подводные, воздушные, космические. Классификация по степени подвижности - стационарные, мобильные, смешанные. Классификация по типу системы управления - программные, адаптивные, интеллектуальные.

		Классификация по функциональному назначению - манипуляционные, транспортные, информационные, комбинированные. Классификация по типу приводов - электрические, гидравлические, пневматические. Классификация по типу движителя - гусеничные, колесные, колесно-гусеничные, полу-гусеничные, шагающие, колесно-шагающие, роторные, с пет-левым, винтовым, водометным и реактивным движителями. Классификация по конструктивным особенностям технологического оборудования: по числу манипуляторов, по грузоподъемности манипуляторов - сверхлегкие (до 1 кг), легкие (от 1 до 10 кг), средние (от 10 до 200 кг), тяжелые (от 200 до 1000 кг), сверхтяжелые (свыше 1000 кг), по системе координат рабочей зоны - линейная, угловая, по типу источников первичных управляющих сигналов - электрические, биоэлектрические, акустические. Классификация по способу управления - автоматические, дистанционно-управляемые (копирующие, командные, интерактивные, супервизорные, диалоговые), ручные (шарнирно-балансирные, экзоскелетные). Классификация по уровню универсальности - специальные, специализированные, универсальные. Классификация по типу базовых элементов систем управления - пневматические, электронные, биологические. Биотехнические роботы (устройства, копирующие действия человека, например, искусственные конечности), роботы, управляемые человеком при помощи пульта. Полностью автоматические роботы, способные обходиться без внимания человека. Принципы и способы управления роботами. Промышленная робототехника. Проблемы и задачи роботизации производства. Основные понятия и определения. Классификация промышленных роботов. Структура промышленного робота. Устройство программного управления и его блоки: устройство ввода, устройство технических команд, устройство обработки, устройство управления приводом, устройство обратной связи. Манипулятор и его компоненты: исполнительные элементы технологических команд, привод, датчик обратной связи. Приводы роботов. Электродвигатели роботов. Сенсорные устройства и датчики роботов. Источники питания мобильных роботов.
--	--	---

4	Программирование	1. Введение в языки программирования Виды языков программирования. Технологии разработки программных и программно-технических систем. 2. Среды программирования Понятие среды программирования. Основные компоненты сред программирования. 3. Основы структурного программирования Структура программ. Типы данных. Выражения и операции языка Операторы языка. Структурированные типы данных. Файлы и указатели. Модули. 4. Структуры в процедурном программировании Циклы. Операторы языка. Организация циклов. Процедуры и функции, их вызов. Параметры подпрограмм. 5. Введение в объектно-ориентированное программирование Основные понятия и принципы объектно-ориентированного программирования. Описание классов и объектов. Применение библиотек и иерархий объектов при программировании. 6. Основы событийного программирования Объектно-событийное программирование в среде. Средства и способы построения объектно-событийных моделей предметных сред.
ЛЕКЦИИ – 10 семестр		
5	Образовательная робототехника	1. Обзор наборов конструкторов для образовательной робототехники Роботы-игрушки. Моторизированные роботы. Программируемые роботы. Сравнительный анализ функциональных возможностей различных конструкторов для образовательной робототехники и тенденции их развития. Робототехнический конструктор Robo kit 7. Робототехнические конструкторы LEGO. Пластиковые детали LEGO Technic. Электромеханический конструктор LEGO Education Mindstorms NXT 2.0 8547. Электронный конструктор LEGO Education Machines and Mechanisms - Возобновляемые источники энергии 9688. Конструктор LEGO Mindstorms Education EV3 -базовый набор 45544. Электронные сенсоры. Сервомоторы. Микрокомпьютер EV3. Возможности программирования. Ресурсный набор Mindstorms EV3 45560. Робототехнический конструктор Ultimate Robot Kit V2.0. Плата управления MegaPi с возможностью программирования в средах Arduino, Python, Node JS. Образовательные робототехнические модули Технолаб.

		2. Структура и системы учебного робота Структурная схема учебного робота. Системы учебного робота: механическая, электрическая, информационная, система автоматики. Устройство управления учебного робота. Микроконтроллеры роботов и подключение периферийных устройств. ИК-приемники и передатчики сигналов. Bluetooth-приемники и передатчики сигналов. Сенсорная подсистема учебного робота. Основные датчики учебных роботов: ИК-датчики, датчики звука, цвета, температуры, касания, ультразвуковые датчики, датчики угла наклона, гироскопы и гиродатчики, акселерометры. Исполнительная подсистема учебного робота. Двигатели учебных роботов: двигатели постоянного тока, серводвигатели (сервомоторы). Электропитание учебного робота. 3. Основы конструирования и программирования учебных роботов Составление функциональной схемы робота. Проектирование робота по требуемой функциональной схеме с учетом заданных функциональных характеристик. Соответствие конструкции проектируемого робота функциональному назначению и внешней среде. Модели учебных роботов. Этапы конструирования макета робота: составление эскизов, чертежей, выбор материала несущей конструкции робота, выполнение необходимых расчетов, изготовление деталей, сборка, исследование соответствия техническому заданию и оценка качества. Создание программ для учебного робота. Графическое программирование. Программирование в средах NXT и EV3. Линейный алгоритм. Постусловие и цикличность. Описание блоков алгоритма. Алгоритм движения по кругу, вперед-назад, по квадрату и «восьмеркой». Запуск и отладка программы.
6	Среды программирования роботов и робототехнических комплексов	1. Обзор визуальных сред программирования роботов для дошкольников и начальных классов Среда Create (Arts & Bots). Этапы программирования модели в Create: определение элементарных модулей поведения (выражений), определение последовательности исполнения модулей. Ветвление программы по простым условиям. Среда Wonder программирования готовых к программированию роботов Dash и Dot стартапа Wonder Workshop. Конструктор Lego WeDo. Датчики Lego WeDo: датчики расстояния и наклона. Lego WeDo Software. Пиктограммы элементов в WeDo. Имитационное моделирование и виртуальные эксперименты для дошкольников и начальных классов: развивающие игры. Игра Lightbot. 2. Некоторые среды программирования роботов и робототехнических комплексов для старших школьников Среда программирования RoboLab фирмы LEGO Dacta. Связь сред RoboLab, NXT-G и EV3-G с LabVIEW. TRIK Studio. Возможности составления программ для контроллеров роботов типа TRIK, LEGO NXT, LEGO EV3). Связь с языками

		C++ и XML. Среда программирования Скретч (Scratch). Среда разработки RobotC как одна из ведущих сред подготовки к соревнованиям по робототехнике.
2	Программирование роботов в среде Arduino	3. Основные сведения о среде Arduino и ее использовании для программирования учебных роботов Интерфейс среды разработки Ардуино (Arduino). Скетчи Ардуино. Типовые алгоритмы программы Arduino IDE. Операторы, данные и функции Ардуино. Особенности синтаксиса C/C++. Взаимодействие с аппаратной платформой Ардуино для передачи данных и для прошивки кода в контроллер. Шилды Ардуино. UNO Arduino-совместимые роботы: Qbot фирмы Hiwonder LOBOT, двухколёсный конструктор-робот RoboCar-1.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Наименование раз- дела дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ раздела	
9 семестр		
Элементы силовой электроники	Исследование управляемых выпрямителей и тиристорных регуля- торов Снятие регулировочных характеристик однополупериодного и двухпо- лупериодного управляемых выпрямителей и тиристорного регулятора переменного напряжения.	
Основы мехатро- ники	Изучение устройства и принципа работы однофазных микродвига- телей Сборка схемы подключения к источнику однофазного переменного напряжения, пуск в ход и реверсирование однофазных асинхронного, синхронного и коллекторного микродвигателей переменного тока.	
Процедурное про- граммирование	Основы структурного программирования Составной оператор. Условные операторы. Циклические вычисления, виды циклов.	
	Типы данных Типы данных. Классификация типов данных. Простые типы данных. Числовые типы. Логические и символьные выражения.	
	Процедуры и функции Процедуры и функции. Вызов подпрограмм. Параметры подпрограмм.	
	Структурированные типы данных Структурированные типы данных. Виды структур. Массивы. Строки. Файлы.	
Введение в объект- но- ориентированное и событийное про- граммирование	Основные понятия и принципы объектно-ориентированного про- граммирования Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.	
	Описание классов и объектов Классы и объекты. Объект как структура данных, содержащая описание свойств внешнего объекта программирования. Понятие экземпляра клас- са. Понятие членов класса. Синтаксическое определение объекта и клас- са. Класс как граница ответственности транслятора и программы.	
	Средства и способы построения объектных моделей предметных сред Метод объектно-ориентированного системного анализа. Метод объект- но-ориентированного анализа.	
	Объектно-ориентированное и объектно-событийное программиро-	

	вание Событие и его обработка. Примеры событий.	
	Объектно-событийное программирование в операционной среде Delphi как среда объектно-ориентированного программирования.	
	Применение библиотек и иерархий объектов при программировании Динамические и статические библиотеки. Иерархии объектов.	
10 семестр		
Робототехнический набор Robo kit 7	Программирование Robo kit 7 Программное обеспечение Rogic Program. Графический интерфейс, среда программирования посредством «иконок». Основные функции: WHILE, IF, BREAK, LOOP.	
	Сборка модели робота Robo kit 7 Изучение принципов крепления деталей. Работа с инструментами (плоскогубцы, отвертка). Работа с чипами. Базовые функции программирования. Сборка, программирование и тестирование одной из моделей мобильного робота. Изучение взаимодействия робота с окружающим миром (прохождение роботом черной линии, лабиринта и т.п.).	
Робототехнический набор LEGO Mindstorms Education EV3	Программирование в среде LEGO EV3 Базовое программное обеспечение LEGO Mindstorms Education EV3. Программные блоки процедур и функций.	
	Сборка модели робота LEGO Mindstorms Education EV3 Знакомство с деталями LEGO Technic. Сборка, программирование и тестирование одной из моделей мобильного робота (например, роботизированного мотобайка). Модернизация программы.	
Среды программирования роботов и робототехнических комплексов	Программирование в среде Scratch Основные элементы интерфейса среды программирования Scratch. Основные компоненты скретч-программы - спрайты. Состав спрайта: графическое представление - набор кадров-костюмов (англ. costume) и сценарий-скрипт. Редактирование костюмов спрайтов встроенным графическим редактором (англ. Paint Editor). Сцена (англ. stage) скретч-программы. Группы функциональных блоков: Движение (Motion), Внешний вид (Looks), Звук (Sounds), События (Events), Управление (Control), Сенсоры (Sensing), Операторы (Operators), Переменные (Variables), «Мои блоки» (My Blocks), Добавить расширения (Extensions). Блоки стека (англ. Stack Blocks), циклы. Блоки заголовков (англ. Hats), блоки «когда ...» (англ. when ...) из группы «Контроль». Блоки ссылок. Составление программ по заданным описаниям.	
	Программирование движения роботов в среде TRIK Studio Составление программ для контроллеров роботов (типа TRIK, LEGO NXT, LEGO EV3): движение вперед-назад, движение по кругу, движение по восьмерке, движение по заданной линии.	
	Программирование LEGO Mindstorms Education EV3 Программная реализация пропорционального управления для движения робота по линии на основе одного датчика цвета. Регистрация экспериментальных данных от датчиков в режиме реального времени. Мобильное приложение LEGO Mindstorms Education EV3.	
Среды программирования роботов и робототехнических комплексов	Создание программ для LEGO NXT в среде LabVIEW Знакомство с программной средой LabVIEW. Лицевая панель и функциональная диаграмма. Виртуальные приборы (ВП). Создание ВП. Редактирование ВП. Формирование и работа структур For Loop, While, Case. Создание простых программ для NXT в LabVIEW: ВП для вывода ин-	

	формации на экран NXT, ВП для движения робота по простой траектории. Последовательность обработки данных в LabVIEW. Типы и проводники данных. Создание ВП с данными логического типа для NXT.	
Программирование роботов в среде Arduino	Интегрированная среда разработки Arduino IDE Интерфейс среды разработки Ардуино (Arduino): текстовый редактор для написания кода, область для вывода сообщений, текстовая консоль, панель инструментов с традиционными кнопками и главное меню. Скетчи Ардуино. Типовые алгоритмы программы Arduino IDE. Операторы, данные и функции Ардуино. Особенности синтаксиса C/C++. Подключение Arduino Uno к компьютеру. Настройка Arduino IDE на работу с Arduino Uno.	
	Программирование робота Ultimate Robot Kit V2.0 в среде Arduino Робототехнический конструктор Ultimate Robot Kit V2.0. Комплектация. Контроллер MegaPi. Микроконтроллер ATmega2560-16AU. Сборка и программирование одной из моделей робота.	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	контроль	СРС	ИФО (час.)	Всего
1	Элементы силовой электроники	2	4	-	8	Интерактивное лекционное занятие с использованием ИКТ-технологии (мультимедиа-презентация) (1 ч.)-	14
2	Основы мехатроники	2	8	-	10	Интерактивные занятия с использованием работы в малых группах (1 ч.)	20
3	Основы робототехники	2	6	-	8	Интерактивное лекционное занятие с использованием ИКТ-технологии (мультимедиа-презентация) (1 ч.)-	16
4	Программирование	2	10	-	10	Интерактивные занятия с использованием работы в малых группах (1 ч.)	22
5	Образовательная робототехника	10	26	17	20	Интерактивные занятия с использованием работы в малых группах (2 ч.)	73
6	Среды программирования роботов и робототехнических комплексов	8	28	20	25	Интерактивные занятия с использованием работы в малых группах (2 ч.)	81
	ВСЕГО:	26	82	27	81	-	216
	<i>В том числе в интерактивной форме</i>					8	

6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ - учебным планом не предусмотрен

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Учебным планом не предусмотрен

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы мехатроники и робототехники»

а) основная литература:

1. Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Суханова; под редакцией В. С. Кудряшова. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 96 с. — 978-5-00032-226-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70815.html>
2. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 256 с. — 978-5-4497-0063-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86501.html>
3. Основы робототехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, Р. А. Галустов, И. В. Дикая. — Электрон. текстовые данные. — Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 308 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82448.html>

б) дополнительная литература:

4. Физические основы электроники и электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Ларионов, Ю. И. Кураков, В. С. Воищев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 434 с. — 978-5-7267-0802-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72782.html>
5. Шпиганович, А. Н. Физические основы электроники [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физические основы электроники» для студентов специальности 140610 «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» / А. Н. Шпиганович, И. Г. Шилов. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 43 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22964.html>
6. Матвеев, И. П. Основы электроники и микропроцессорной техники. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. П. Матвеев. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 132 с. — 978-985-503-462-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67706.html>
7. Кравцов, А. Г. Основы промышленной робототехники [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / А. Г. Кравцов, К. В. Марусич. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 95 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85794.html>
8. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Н. Молдабаева. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86599.html>
9. Герасенков, А. А. Автоматика: основные понятия, терминология и условные обозначения. [Электронный ресурс]: Справочное пособие / А. А. Герасенков, А. А. Шавров, О. А. Липа. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2008. — 104 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20649.html>

«Программирование»

а) основная литература:

1. Станевко, Г. И. Информатика. Основы процедурного программирования на Паскале [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. И. Станевко, Т. Г. Колесникова, В. А. Давыденко. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2012. — 117 с. — 978-5-89289-728-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14366.html>

2. Сорокин, А. А. Объектно-ориентированное программирование. LAZARUS (Free Pascal) [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. А. Сорокин. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 216 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63109.html>

б) дополнительная литература:

3. Фаронов, В. В. DELPHI 7 Studio: программирование на языке высокого уровня [Текст]: учебник для вузов / В. В. Фаронов. - СПб. : Питер, 2005. - 640 с.

4. Мишенин, А. И. Сборник задач по программированию [Текст]: учебное пособие для вузов по специальности 080801 "Прикладная информатика (по областям)" и другим междисциплинарным специальностям / А. И. Мишенин. - М.: Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2009. - 224 с.

5. Могилев, А. В. Информатика [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер; под ред. Е. К. Хеннера. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 848 с.

6. Шилинг Г. С. Программирование на языке Pascal [Текст]: учебно-методическое пособие для студентов педвузов. В 2-х частях. Часть 1 / Г. С. Шилинг; Бийский пед. гос. ун-т им. В. М. Шукшина. — Бийск: БПГУ им. В. М. Шукшина, 2008. — 103 с. ISBN 978-5-85127-442-8 (Часть 1).

7. Шилинг Г. С. Программирование на языке Pascal [Текст]: учебно-методическое пособие для студентов педвузов. В 2-х частях. Часть 2 / Г. С. Шилинг; Бийский пед. гос. ун-т им. В. М. Шукшина. — Бийск: БПГУ им. В. М. Шукшина, 2008. — 66 с. ISBN 978-5-85127-516-6 (Часть 2).

8. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : диагностические материалы : методические рекомендации для преподавателей и студентов педагогических вузов / Е. В. Дудышева, Н. А. Чупин, Г. С. Шилинг. - Бийск : Алтайская гос. академия образования им. В. М. Шукшина, 2012. - 64 с.

«Образовательная робототехника»

а) основная литература:

1. Никитина, Т. В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Никитина. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 171 с. — 978-5-906777-21-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31920.html>

2. Образовательная робототехника [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Д. Ю. Чупин, А. А. Ступин, Е. Е. Ступина, А. Б. Классов; Новосибирский государственный педагогический университет, Факультет технологии и предпринимательства. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибпринт, 2019. — 114 с. — 978-5-94301-771-1. — Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/8003/read.php>

3. Пономарева, Ю.С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Ю.С. Пономарева, Т.В. Шемелова. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54361.html>

б) дополнительная литература:

4. Основы робототехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, Р. А. Галустов, И. В. Дикая. — Электрон. текстовые данные. — Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 308 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82448.html>

5. Образовательная робототехника [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс дисциплины / сост. А.С. Соболевский, Э.Ф. Шарипова. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 32 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31915.html>

6. Киселёв, М.М. Робототехника в примерах и задачах [Электронный ресурс]: курс программирования механизмов и роботов / М.М. Киселёв, М.М. Киселёв. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 136 с. — 978-5-91359-235-4. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/80564.html>

7. Галушкина, Н. П. Преемственность в развитии детей дошкольного и начального школьного возраста в условиях центра образовательной робототехники [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. П. Галушкина, Л. А. Емельянова, И. Е. Емельянова. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. — 157 с. — 978-5-906908-70-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83872.html>

«Программирование робототехнических комплексов»

а) основная литература:

1. Киселёв, М.М. Робототехника в примерах и задачах [Электронный ресурс]: курс программирования механизмов и роботов / М.М. Киселёв, М.М. Киселёв. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 136 с. — 978-5-91359-235-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80564.html>

2. Пономарева, Ю.С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3: учебно-методическое пособие / Ю.С. Пономарева, Т.В. Шемелова. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 36 с. — ISBN 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54361.html>

3. Образовательная робототехника: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Д. Ю. Чупин, А. А. Ступин, Е. Е. Ступина, А. Б. Классов; Новосибирский государственный педагогический университет, Факультет технологии и предпринимательства. — Новосибирск: Сибпринт, 2019. — 114 с. — 978-5-94301-771-1. — Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/8003/read.php>

б) дополнительная литература:

4. Никитина, Т. В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Никитина. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 171 с. — 978-5-906777-21-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31920.html>

5. Кулаков, Д. Б. Роботы и робототехника: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. Б. Кулаков, Б. Б. Кулаков. — Электрон. текстовые данные. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2018. — 124 с. — 978-5-209-07506-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91065.html>

6. Васильев, А. С. Основы программирования в среде LabVIEW [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. С. Васильев, О. Ю. Лашманов. — Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. — 82 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67494.html>

8.5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

1. Организация самостоятельной работы студентов в учреждении высшего образования [Текст]: методические рекомендации / Сост. Е.Б. Манузина, Е.Э. Норина; Алтайская гос. Академия обр-я им. В.М. Шукшина. — Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014. — 84 с.

8.6. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы в сети Интернет

1. Федеральный портал "Российское образование" www.edu.ru
2. Открытые электронные библиотеки:
 - а) elibrary.ru;
 - б) iprbooks.ru.

Программное обеспечение

а) специализированное программное обеспечение:

1. Среда программирования LEGO Mindstorms EV3.
2. TRIK Studio.
3. Arduino Software (IDE).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player), мультимедиа проектор, экран для представления учебной информации большой аудитории обучающихся.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player), мультимедиа проектор, экран для представления учебной информации большой аудитории обучающихся.

108 аудитория - Лаборатория альтернативной энергетики и робототехники:

16 посадочных мест, 8 учебных столов;

Robo kit 7 (полный комплект) – 2 шт., робототехнический набор ULTIMATE ROBOT KIT V2.0 – 4 шт., LEGO Mindstorms Education EV3 - базовый набор 45544 – 5 шт., ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 45560 – 5 шт., зарядное устройство постоянного тока 10В 45517 – 3 шт., тренировочный комплект ИКАР – 1 шт., комплект учебно-методической литературы – 1 шт., дополнительный набор «Возобновляемые источники энергии» 9688 – 3 шт.

Комплект оборудования для кабинета робототехники (робототехнические конструкторы для комплексного изучения робототехники и программирования):

1. Robo kit 7 (полный комплект) (2 шт.);
2. Робототехнический набор ULTIMATE ROBOT KIT V2.0 (4 шт.);
3. LEGO Mindstorms Education EV3 - базовый набор 45544 (5 шт.);
4. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 45560 (5 шт.);
5. Зарядное устройство постоянного тока 10В 45517 (3 шт.);
6. Тренировочный комплект ИКАР (1 шт.);
7. Комплект учебно-методической литературы (1 шт.).

Кабинет для проведения занятий технологической направленности (аудитория № 102)

Комплект учебной мебели, флипчарт. Технические средства: встроенные вычислительные блоки. Образовательный конструктор с комплектом датчиков (6 компл.), образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике (6 компл.), образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике (6 компл.), образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов (6 компл.), комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов (6 компл.), четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками (1 шт.), комплект полей и соревновательных элементов (1 компл.), образовательный модуль для углубленного изучения механики, мехатроники и САУ (1 шт.), лаборатория исследования окружающей среды, альтернативных источников энергии, материалов и инженерных конструкций (1 шт.), автономный робот манипулятор с колесами все-направленного движения (6 шт.), базовый робототехнический набор (6 шт.), ресурсный робототехнический набор (6 шт.), датчик цвета базового робототехнического набора (6 шт.), ультразвуковой датчик базового робототехнического набора (6 шт.), зарядное устройство (6 шт.), образовательный набор по изучению технологий реверсивного инжиниринга (1 шт.), образовательный набор по изучению аддитивных технологий и быстрого прототипирования (2 шт.), станок лазерной резки с числовым программным управлением и системой фильтрации воздуха (1 шт.).

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player), мультимедиа проектор, экран для представления учебной информации большой аудитории обучающихся.

Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для самостоятельной работы:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Читальный зал, оснащенный автоматизированными и обычными рабочими местами, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (Лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Kaspersky. Свободно распространяемое программное обеспечение: Google Chrome, 7Zip), копировальной машиной, принтерами, сканерами, с наличием автоматизированных рабочих мест для пользователей с проблемами зрения: специальное программное обеспечение, тифлофлешплееры, электронная лупа, читающая машина. Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ специализированные сервисы и информационные ресурсы при помощи программно-аппаратных комплексов:

- тифло-флеш-плееров Victor Reader Stream с удобной системой навигации;
- АРМ с проводными гарнитурами Jabra UC VOICE 550 Duo и Windows- приложением для преобразования речи в текст VOCO. Professional .;
- электронного видео-увеличителя Ruby.;
- сканирующего и читающего устройства Eye-Pal Vision;
- специализированного программного обеспечения Easy Converter для создания цифровых говорящих книг в формате DAIZY.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью: шкаф для хранения учебных наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; стол, стул, компьютер, принтер, учебно-методические пособия.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Методические рекомендации студенту

Дисциплина включает в себя 4 модуля: «Основы мехатроники и робототехники», «Программирование», «Образовательная робототехника» и «Программирование робототехнических комплексов». Освоение учебного материала и выполнение заданий позволяет сформировать компетенции, указанные в учебном плане и программе дисциплины.

В процессе изучения указанных разделов студент должен научиться оценивать характеристики элементной и компонентной базы и узлов робототехнических систем и основных робототехнических конструкторов, решать и разрабатывать учебные задачи по программированию роботов, разрабатывать тематику проектов для организованной работы над ними в малых группах.

Учебный план предписывает более половины общей трудоемкости дисциплины отводить на самостоятельную (внеаудиторную) работу студента. Самостоятельная работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям и выполнение заданий курсовой работы должны осуществляться с использованием конспектов лекций, а также основной и дополнительной литературы, приведенной в п.8. Приведенные в списке учебные пособия имеются в электронной библиотечной системе IPR BOOKS и межвузовской электронной библиотеке (МЭБ).

Рейтинговая система оценки знаний стимулирует студента к систематической работе в течение всего курса. Подсчет рейтинга каждого студента выполняется согласно критериям, приведенным в п.11. В том случае если студент набирает необходимое число баллов (не менее 65 % от максимально возможных) на очередном этапе промежуточной аттестации, он может быть освобожден от сдачи экзамена. В противном случае он сдает экзамен по билету, отвечая на вопросы из соответствующих списков.

10.2. Методические рекомендации преподавателю

Для успешного усвоения содержания дисциплины большое внимание необходимо уделить организации систематической работы студентов, посредством постоянного контроля выполнения всех видов работ и включения опросов-пятиминуток в начале каждого занятия по теоретическому материалу. Поскольку подготовка должна обеспечить готовность студентов к созданию условий развития школьников в процессе обучения, критерием ее качества является сформированность профессиональных компетенций, а также взаимосвязь теории и практики.

Основными видами учебной деятельности студентов являются лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов. На лекциях и при самостоятельном изучении теории раскрывается основное содержание дисциплины. На лабораторных занятиях студенты овладевают основными профессиональными умениями, и профессиональными компетенциями, связанными с решением учебно-профессиональных задач.

С точки зрения методов обучения предпочтение отдается проблемно-поисковым (метод проблемного изложения знаний, частично-поисковый исследовательский), повышающим степень познавательной активности студентов. В соответствии с требованиями ФГОС учебные занятия могут проводиться с использованием интерактивных форм и технологий обучения, таких как ИКТ-технология (используются мультимедиа-презентации), круглые столы, проектное обучение, работа в малых группах, технология портфолио.

При организации работы студентов большое значение приобретает внеаудиторная самостоятельная работа. Это планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Данный вид работы наряду с подготовкой к лабораторным занятиям предполагает выполнение заданий (возможна подготовка индивидуальных заданий и проектов). Предусматривается выполнение следующих самостоятельных работ: разработка программ для управления роботами, создание презентаций и т.п.

Основными критериями освоения дисциплины являются: овладение студентами компетенциями, предусмотренными учебным планом и программой, усвоение студентом знаний, степень владения различными видами умений - аналитическими, проектировочными, коммуникативными, организаторскими и др., способность использовать освоенные способы деятельности в решении профессиональных задач. Выполнение практических заданий позволяет успешно подготовиться к экзаменам и овладеть профессиональными умениями.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине входит в состав основной образовательной программы по направлению подготовки: 44.03.05 «Профессиональное обучение (по отраслям)» (профили Изобразительное искусство и Технология) (квалификация «Бакалавр»), реализуемой при подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина».

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции, этапы	Индикаторы	Оценочные средства
ППК-1 3 этап	ППК-1.1 Владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах	Практико-ориентированные задания, устный опрос и письменный контроль на занятиях и защите работ.
	ППК-1.2 Демонстрирует умения эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда	
	ППК-1.3 Демонстрирует навыки планирования и применения изучаемых технологий при изготовлении объектов труда	
ППК-2 2 этап	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	Практико-ориентированные задания, устный опрос и письменный контроль на занятиях и защите работ.
	ППК-2.2 Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды	
	ППК-2.3 Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений	

Компетенция ППК-1, ППК-2 с указанием этапа формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенция ППК-1 - Способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности; ППК-2 - Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды формируется на третьем этапе формирования компетенций.

Для освоения дисциплины «Мехатроника и робототехника» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения школьных дисциплин «Технология», «Химия», «Физика», а также дисциплин предметно-методического модуля «Материаловедение

и новые материалы», «Инженерная и компьютерная графика», «Передовые производственные технологии».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего выполнения курсовой и выпускной квалификационной работы и для прохождения педагогической практики.

1. Типовое контрольное задание на этапе формирования ППК-1, ППК-2

Вопросы к зачету

Модуль «Основы мехатроники и робототехники»

1. Аналоговые ИМС. Операционные усилители.
2. Цифровые ИМС. Серии цифровых микросхем. Примеры кодировки. Сравнение параметров различных серий.
3. Микропроцессоры.
4. Аналого-цифровые (АЦП) преобразователи. Принцип работы. Назначение и классификация. Основные характеристики.
5. Цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи. Принцип работы. Назначение и классификация. Основные характеристики.
6. Силовые полупроводниковые ключи: неуправляемые (диоды), полууправляемые (тиристоры) и полностью управляемые (транзисторы). Транзисторы MOSFET и IGBT.
7. Виды преобразований электрической энергии: выпрямление, инвертирование, преобразование уровней постоянного и переменного напряжений.
8. Принципы регулирования выходных напряжений. Широтно-импульсное регулирование постоянного напряжения. Широтно-импульсная модуляция переменного напряжения.
9. Мехатроника как синтез точной механики, электроники и микропроцессорного управления.
10. Электрические двигатели и их классификация. Характеристики двигателей: скорость вращения ротора, вращающий момент, мощность и КПД.
11. Однофазные асинхронные двигатели. Устройство и принцип действия. Пуск в ход и реверсирование. Принцип частотно-токового управления.
12. Устройство и принцип действия двигателей постоянного тока. Двигатели постоянного тока последовательного и параллельного возбуждения и их основные характеристики. Пуск двигателя, реверсирование, изменение скорости вращения.
13. Коллекторные двигатели переменного тока и универсальные коллекторные двигатели.
14. Понятие электропривода. Структура цифровых измерительных и управляющих систем.
15. Структура и назначение систем автоматики. Элементы автоматики и их функции.
16. Датчики, усилители, стабилизаторы, переключающие и исполнительные элементы как элементы структуры автоматической системы.
17. Классификация датчиков. Параметрические и генераторные датчики.
18. Обратные связи в автоматике.
19. Электродвигатели как исполнительные устройства систем автоматического управления и регулирования.
20. Шаговые двигатели.
21. Двигатели постоянного тока с редукторами.
22. Энкодеры. Назначение энкодеров. Инкрементальный и абсолютный энкодеры.
23. Роботы. Краткая история развития роботов. Три закона робототехники. Робот-андроид.
24. Робототехника. Краткая история развития робототехники в России.
25. Классификация роботов по областям применения.
26. Классификация роботов по среде обитания (эксплуатации).
27. Классификация роботов по типу системы управления.
28. Классификация роботов по функциональному назначению.
29. Классификация роботов по типу приводов.
30. Классификация роботов по типу движителя.
31. Классификация роботов по конструктивным особенностям технологического оборудования.

32. Классификация роботов по способу управления.
33. Классификация роботов по уровню универсальности.
34. Классификация роботов по типу базовых элементов систем управления.
35. Биотехнические роботы.
36. Полностью автоматические роботы.
37. Принципы и способы управления роботами.
38. Промышленная робототехника. Проблемы и задачи роботизации производства. Основные понятия и определения. Классификация промышленных роботов.
39. Структура промышленного робота.
40. Устройство программного управления и его блоки: устройство ввода, устройство технических команд, устройство обработки, устройство управления приводом, устройство обратной связи.
41. Манипулятор и его компоненты: исполнительные элементы технологических команд, привод, датчик обратной связи.
42. Приводы роботов. Электродвигатели роботов.
43. Сенсорные устройства и датчики роботов.
44. Сенсорные устройства и датчики роботов.

Модуль «Программирование»

1. Основные понятия объектного информационного моделирования.
2. Связи между объектами.
3. Этап постановки задачи.
4. Этап проектирования программы.
5. Операционный подход в разработке программ.
6. Структурный подход в разработке программ.
7. Структурная разработка программ сверху – вниз.
8. Методы проектирования архитектуры программы, ориентированные на обработку.
9. Методы проектирования архитектуры программы, ориентированные на структуру.
10. Построение алгоритма.
11. Разработка алгоритма.
12. Реализация и анализ алгоритма.
13. Тестирование программ.
14. Типы ошибок.
15. Предметы и отношения в UML, описание классов объектов.
16. Диаграммы UML: основные определения.
17. Описание динамических диаграмм UML.
18. Индивидуальность, состояние и поведение объектов, операции клиента над объектами в современных системах объектно-ориентированного программирования (ООП).
19. Понятие класса объектов, области интерфейса классов.
20. Отношения между классами в современных системах ООП.
21. Характеристика современной концепции ООП.
22. Основные понятия ООП: инкапсуляции, наследования и полиморфизма.
23. Определение классов и объектов в ObjectPascal.
24. Реализация инкапсуляции объектов в ObjectPascal с помощью модулей.
25. Определение свойств и их реализация в ObjectPascal, свойства только для чтения, вычисляемые, индексные свойства.
26. События как свойства объектов, делегирование свойств, пример.
27. Реализация методов классов объектов ObjectPascal, виды методов.
28. Жизненный цикл объектов, конструкторы и деструкторы, пример.
29. Информация времени выполнения объектов ObjectPascal.
30. Динамическая проверка типа, приведение типа объекта в ObjectPascal.

Критерии оценки устного ответа

1. Соответствие ответа формулировке вопроса. Содержательность, глубина и полнота ответа. Достоверность излагаемого материала (0-40 баллов).
2. Аргументированность, логичность (0-30 баллов).
3. Достаточный научно-теоретический уровень ответа (0-30 балла).

Типовое задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пятибалльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов:

- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 87–100 % типового задания;
- оценка «4» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 60–74 % типового задания;
- оценка «2» выставляется в случае, если студент выполнил менее 60 % типового задания.

2. Типовое контрольное задание на этапе формирования ППК-1, ППК-2

Вопросы к экзамену Модуль «Образовательная робототехника»

1. Роботы-игрушки. Моторизированные роботы.
2. Программируемые роботы.
3. Сравнительный анализ функциональных возможностей различных конструкторов для образовательной робототехники и тенденции их развития.
4. Робототехнический конструктор Robo kit 7.
5. Электромеханический конструктор LEGO Education Mindstorms NXT 2.0 8547.
6. Конструктор LEGO Mindstorms Education EV3. Ресурсный набор.
7. Робототехнический конструктор Ultimate Robot Kit V2.0.
8. Образовательные робототехнические модули Технолаб.
9. Структурная схема учебного робота.
10. Системы учебного робота: механическая, электрическая, информационная, система автоматизации.
11. Устройство управления учебного робота. Микроконтроллеры роботов и подключение периферийных устройств.
12. ИК-приемники и передатчики сигналов. Bluetooth-приемники и передатчики сигналов.
13. Сенсорная подсистема учебного робота. Основные датчики учебных роботов.
14. Исполнительная подсистема учебного робота. Двигатели учебных роботов: двигатели постоянного тока, серводвигатели (сервомоторы).
15. Электропитание учебного робота.
16. Функциональная схема робота.
17. Разработка конструкции проектируемого робота.
18. Моделирование учебных роботов.
19. Среды программирования учебных роботов.
20. Графическое программирование учебных роботов.
21. Программирование в средах NXT и EV3.
22. Линейный алгоритм. Постусловие и цикличность.
23. Алгоритм движения по кругу.
24. Алгоритм движения вперед-назад.
25. Алгоритм движения по квадрату.
26. Алгоритм движения «восьмеркой».
27. Запуск и отладка программы.

Модуль «Программирование робототехнических комплексов»

1. Основные элементы интерфейса среды программирования Scratch.
2. Основные компоненты скретч-программы - спрайты. Состав спрайта.
3. Редактирование костюмов спрайтов встроенным графическим редактором (Paint Editor).
4. Сцена (stage) скретч-программы.
5. Группы функциональных блоков в Scratch.
6. Блоки стека (Stack Blocks), циклы.
7. Блоки заголовков (Hats), блоки «когда ...» (when ...) из группы «Контроль».
8. Блоки ссылок.
9. Составление программы в Scratch по заданному описанию.
10. Программирование движения роботов (TRIK, LEGO NXT, LEGO EV3) в среде TRIK Studio: движение вперед-назад.
11. Программирование движения роботов (TRIK, LEGO NXT, LEGO EV3) в среде TRIK Studio: движение по кругу.
12. Программирование движения роботов (TRIK, LEGO NXT, LEGO EV3) в среде TRIK Studio: движение по восьмерке.
13. Пропорциональное управление движением робота.
14. Программирование LEGO Mindstorms Education EV3. Программная реализация пропорционального управления для движения робота по линии на основе одного датчика цвета.
15. Программирование LEGO Mindstorms Education EV3. Регистрация экспериментальных данных от датчиков в режиме реального времени.
16. Мобильное приложение LEGO Mindstorms Education EV3.
17. Интерфейс LabVIEW. Лицевая панель и функциональная диаграмма.
18. Виртуальные приборы (ВП). Создание ВП. Редактирование ВП.
19. Структура For Loop.
20. Структура While.
21. Структура Case.
22. Создание простой программы для NXT в LabVIEW: ВП для вывода информации на экран NXT.
23. Создание простой программы для NXT в LabVIEW: ВП для движения робота по простой траектории.
24. Последовательность обработки данных в LabVIEW.
25. Типы и проводники данных в LabVIEW.
26. Создание ВП с данными логического типа для NXT.
27. Интерфейс среды разработки Ардуино (Arduino).
28. Скетчи Ардуино.
29. Типовые алгоритмы программы Arduino IDE.
30. Операторы, данные и функции Ардуино.
31. Подключение Arduino Uno к компьютеру. Настройка Arduino IDE на работу с Arduino Uno.
32. Робототехнический конструктор Ultimate Robot Kit V2.0. Комплектация.
33. Контроллер MegaPi. Микроконтроллер ATmega2560-16AU.
34. Программирование модели робота Ultimate Robot Kit V2.0 в среде Arduino.

Критерии оценки устного ответа

1. Соответствие ответа формулировке вопроса. Содержательность, глубина и полнота ответа. Достоверность излагаемого материала (0-40 баллов).
2. Аргументированность, логичность (0-30 баллов).
3. Достаточный научно-теоретический уровень ответа (0-30 балла).

Типовое задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пятибалльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов:

- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 87–100 % типового задания;

- оценка «4» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 60–74 % типового задания;
- оценка «2» выставляется в случае, если студент выполнил менее 60 % типового задания.

Уровни сформированности компетенций ППК-1 и ППК-2 в рамках дисциплины

Уровень ПК-3	Основные признаки уровня
Пороговый	Ответ в основном правильный, но схематичный, обнаруживающий лишь умение поверхностно и с отклонениями от последовательности изложения раскрыть материал; научно-теоретический уровень ответа не достаточен; нет обобщений и выводов в полном объеме, имеются существенные ошибки в формулировке определений.
Базовый	Ответ обнаруживает хорошее знание и понимание материала, умение излагать свои мысли последовательно и грамотно. В ответе может быть недостаточно полно развернута аргументация, возможны отдельные затруднения в формулировке выводов, иллюстративный материал может быть представлен недостаточно, приводимые примеры не точные, отдельные ошибки в формулировке понятий.
Повышенный	Ответ исчерпывающий, точный, проявлено умение пользоваться материалом текстов по предмету для аргументации и самостоятельных выводов, свободное владение соответствующей терминологией, навыками анализа, умение излагать свои мысли последовательно с необходимыми обобщениями и выводами, используя термины.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ

Цель процедуры:

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля).

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, исходя из содержания ФГОС.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается вопрос. После получения вопроса и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в установленном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и электронные ведомости. По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.