

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Кафедра изобразительного искусства, технологии и дизайна



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.06_МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направление подготовки	44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки	Технология
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная

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 202

РЕКОМЕНДОВАНА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

На заседании кафедры изобразительного искусства, технологии и дизайна

Протокол №5 от 10.02.2026

Заведующий кафедрой изобразительного искусства,
технологии и дизайна



Т.П. Алексеева

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование профессиональных компетенций и готовности к осуществлению профессиональной деятельности в области преподавания мехатроники и робототехники.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение основными понятиями и структуры мехатронной системы и модуля;
- формирование представления о современной робототехнике в образовании;
- выработка навыков программирования роботов;
- формирование представления о принципах работы электронных компонентов робототехнического конструктора (микрокомпьютер, датчики);
- овладение практическими приемами организации проектной деятельности школьников по робототехнике;
- формирование представления о месте мехатронных и робототехнических систем в автоматизации технологических процессов;
- формирование представления о конструкции и принципах работы беспилотных летательных аппаратах; описывать сферы их применения; характеризовать возможности роботов, робототехнических системы направления их применения;
- 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.07.06) относится к обязательным дисциплинам предметно-методического модуля.

Дисциплина изучается в 7 и 8 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», «Прикладная механика», «Электротехника и электроника».

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	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	54	18	36
В том числе:			
Лекции	14	6	8
Практические занятия	40	12	28
Самостоятельная работа (всего)	135	54	81
В том числе:			
Изучение материалов лекций, конспектирование материалов по вопросам, оставленным для самостоятельного изучения	60	20	40
Подготовка к практическим занятиям и защите проектов	75	34	41
Контроль	27	-	27
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оц., экзамен	Зачет с оценкой	Экзамен
Общая трудоемкость, часы зачетные единицы	216	72	144
	6	2	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
ЛЕКЦИИ – 7 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	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. Классификация беспилотных воздушных судов. Виды мультикоптеров. Применение беспилотных воздушных судов.
4	Беспилотные воздушные, водные и подводные аппараты	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных воздушных судов. Виды мультикоптеров. Применение беспилотных воздушных судов. Конструкция БВС. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. Водные беспилотные суда. Необитаемые подводные аппараты. История развития подводной робототехники в России. Классификация необитаемых подводных аппаратов. Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой.
ЛЕКЦИИ – 8 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 со-

		ревнованиям 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	
7 семестр		
Элементы силовой электроники	Исследование управляемых выпрямителей и тиристорных регуляторов Снятие регулировочных характеристик однополупериодного и двухполупериодного управляемых выпрямителей и тиристорного регулятора переменного напряжения.	
Основы мехатроники	Изучение устройства и принципа работы однофазных микродвигателей Сборка схемы подключения к источнику однофазного переменного напряжения, пуск в ход и реверсирование однофазных асинхронного, синхронного и коллекторного микродвигателей переменного тока.	
Беспилотные воздушные, водные и подводные аппараты	Изучение беспилотных воздушных, водных и подводных аппаратов – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – классифицировать беспилотные аппараты; – анализировать конструкции беспилотных воздушных, водных и подводных аппаратов; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БА.	
	Управление беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения	
8 семестр		
Образовательная робототехника	1. Кейс «Вездеход». Создать робота, способного перемещаться по полигону с разным покрытием и препятствиями. Например, горки, кочки, гравий, камни и др. 2. Кейс «Автопилот». Создать робота, который может в автономном режиме перемещаться по улицам города. В качестве улиц можно использовать стандартный робототехнический полигон с нанесенной на него разметкой. В качестве заданий можно использовать следующие упражнения: параллельная парковка, заезд в бокс, змейка, серпантин, обгон неподвижного транспортного средства, обгон подвижного транспортного средства. 3. Кейс «Робот-манипулятор». Создать робота, который может перемещать грузы с заданными размерами в заданные точки. 4. Кейс «Робот-сортировщик». Собрать робота, способного сортировать предметы по определенному признаку. В качестве признака можно использовать цвет, размер, вес. 5. Кейс «Робот-охранник». Создать робота, который сообщает оператору о наличии на охраняемой территории объектов. Оповещение операторов	

	может осуществляться звуковыми или световыми сигналами, а также сигналами на пульт управления. В качестве усложнения задания можно предложить сообщать только о движущихся объектах. Стационарные объекты робот должен оставлять без внимания. 1. Кейс «Турнирное испытание». Разработать турнирное испытание для школьников 5-7 классов на использование датчиков цвета. 2. Кейс «Кейс по робототехнике». Разработать кейс по робототехнике для школьников, изучающих движение по линии. 3. Кейс «Тест по робототехнике». Разработать тестовые задания по робототехнике для школьников	
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 мотоцикла). 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	Создание программ для LEGO NXT в среде LabVIEW Знакомство с программной средой LabVIEW. Лицевая панель и функциональная диаграмма. Виртуальные приборы (ВП). Создание ВП. Редак-	

комплексов	тирование ВП. Формирование и работа структур For Loop, While, Case. Создание простых программ для NXT в LabVIEW: ВП для вывода информации 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	-	10	Интерактивное лекционное занятие с использованием ИКТ-технологии (мультимедиа-презентация) (1 ч.)-	16
2	Основы мехатроники	2	6	-	10	Интерактивные занятия с использованием работы в малых группах (1 ч.)	18
3	Основы робототехники	2	6	-	20	Интерактивное лекционное занятие с использованием ИКТ-технологии (мультимедиа-презентация) (1 ч.)-	28
4	Беспилотные воздушные, водные и подводные аппараты	2	6	-	14	Интерактивные занятия с использованием работы в малых группах (1 ч.)	22
5	Образовательная робототехника	4	10	17	40	Интерактивные занятия с использованием работы в малых группах (2 ч.)	71
6	Среды программирования роботов и робототехнических комплексов	2	8	20	41	Интерактивные занятия с использованием работы в малых группах (2 ч.)	71
	ВСЕГО:	14	40	27	135	-	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. Зубкова, Ю. В. Основы мехатроники и робототехники. Анализ манипулятора и проектирование захватных устройств робототехнических систем : учебное пособие / Ю. В. Зубкова, А. В. Щенятский. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 92 с. — ISBN 978-5-4497-4387-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/150822.html>

2. Никрошкина С.В. Английский язык для механико-технологического факультета. Мехатроника и робототехника. English for mechanical engineering faculty. Mechatronics and robotics : учебное пособие / Никрошкина С.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2024. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-5262-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156482.html>

3. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-4497-0063-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86501.html>

б) дополнительная литература:

4. 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>

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. Маркин, А. В. Web-программирование : учебник / А. В. Маркин. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 286 с. — ISBN 978-5-4497-3244-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141273.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. 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>

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. Корягин, А. В. Образовательная робототехника (Lego WeDo) : сборник методических рекомендаций и практикумов / А. В. Корягин, Н. М. Смольянинова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 254 с. — ISBN 978-5-89818-318-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/159072.html>

Никитина, Т. В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников : учебное пособие / Т. В. Никитина. — Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 171 с. — ISBN 978-5-906777-21-8. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://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

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Ауд. 133 Компьютерный класс Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: компьютеры, наличие подключения к сети Интернет, переносное оборудование <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> <i>Win10PRO PQR OEM Контракт №19/5-ЭА от 18.11.2019 (Поставка программно-аппаратного комплекса Студент)</i>	Российская Федерация, 659300 г. Бийск, ул. Советская, 9, учебный корпус 3

<i>Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250)</i> <i>Консультант Плюс Договор №26 от 28.12.2023г ООО «Юр-комп»</i> <i>Photoshop Elements 7.0 RU Certificate Number 6255746</i> <i>CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License Software Number: LCCDGSX4MIULAA</i> <i>Flash Pro CS5 11 Windows Russian Certificate Number 8229084</i> <i>Movavi Video Editor Academic Edition 2020 Лицензионный договор на использование программного обеспечения от 26.02.2021г.</i> <i>Movavi Photo Editor 6 Лицензионный договор на использование программного обеспечения от 26.02.2021г.</i> <i>Astra Linux Special Edition</i> <i>LibreOffice (текстовый редактор, табличный редактор, программа подготовки презентаций, механизм подключения к внешним СУБД, векторный графический редактор, редактор формул)</i> <i>Редактор растровой графики</i> <i>GIMP v2.8.14</i> <i>Воспроизведение мультимедиа Alsa v1.0.25</i> <i>VLC v2.2.2 ПАК NITRINO Лицензионный договор № РБТ-14/1617-01-ВУЗ на предоставление права использования программы для ЭВМ от 09.11.2017г. Контракт №19/5-ЭА от 18.11.2019 (Поставка программно-аппаратного комплекса Студент)</i> СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, AIMP3, BurnAware Free, CCleaner, Defraggler, Far Manager, Firebird, Foxit Reader, GNU (Geniral Public, cense или аналог) Version 2: Auda City; Blender; DB Designer; FileZilla; Inscapе; Open Office 4; Virtual Dub, VLC Media player; Oracle Vertual Box, GNU (Geniral Public License или аналог) Version 3, Gimp; K-LiteKodecPack, XAMPP, Google Chrome, HEFS, IBExpert, MyTestX, Notepad++, Pascal ABC, Денвер, ictnзор, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA) Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	
Ауд. 222 Компьютерный класс Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: компьютеры, наличие подключения к сети Интернет, переносное оборудование <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> <i>Win10PRO PQR OEM Контракт №19/5-ЭА от 18.11.2019 (Поставка программно-аппаратного комплекса Студент)</i> <i>Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250)</i> <i>Консультант Плюс Договор №26 от 28.12.2023г ООО «Юр-комп»</i>	Российская Федерация, 659300 г. Бийск, ул. Советская, 9, учебный корпус 3

Компас 3D v19 (10 рабочих мест) Сублицензионный договор № 3ск-20-0038 от 02.03.2020г. Movavi Video Editor Academic Edition 2020 Лицензионный договор на использование программного обеспечения от 26.02.2021г. Movavi Photo Editor 6 Лицензионный договор на использование программного обеспечения от 26.02.2021г. Astra Linux Special Edition LibreOffice (текстовый редактор, табличный редактор, программа подготовки презентаций, механизм подключения к нешним СУБД, векторный графический редактор, редактор формул) Редактор растровой графики GIMP v2.8.14 Воспроизведение мультимедиа alsa v1.0.25 VLC v2.2.2 ПАК NITRINO Лицензионный договор № РБТ-14/1617-01-ВУЗ на предоставление права использования программы для ЭВМ от 09.11.2017г. Контракт №19/5-ЭА от 18.11.2019 (Поставка программно-аппаратного комплекса Студент) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, AIMP3, BurnAware Free, CCleaner, Defraggler, Far Manager, Firebird, Foxit Reader, GNU (Geniral Public, cense или аналог) Version 2: Auda City; Blender; DB Designer; FileZilla; Inscapе; Open Office 4; Virtual Dub, VLC Media player; Oracle Virtual Box, GNU (Geniral Public License или аналог) Version 3, Gimp; K-LiteKodecPack, XAMPP, Google Chrome, HEFS, IBExpert, MyTestX, Notepad++, Pascal ABC, Денвер, ictnзор, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA) Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	
Помещение для самостоятельной работы Ауд. 335 Читальный зал аудитория для самостоятельной работы Специализированная мебель. Технические средства обучения: моноблоки, многофункциональное устройство «Pantum», специализированное рабочее место «ЭлНот300»: ноутбук с программным обеспечением для незрячих и слабовидящих людей (программа экранного доступа для незрячих и слабовидящих, экранный увеличитель и программа для создания, хранения и управления текстовыми и голосовыми заметками). Voco Professional: гарнитураJabra с Windows- приложением для преобразования речи в текст, читающая машина Eye-Pal Vision? Электронный ручной видеоувеличитель Rudy. Специальное устройство для чтения «говорящих книг» (тифлофлешплеер) «Victor Reader Stream» Специализированное программное обеспечение для создания цифровых гворящих книг в формате DAISY «Easy Converter» <i>Перечень лицензионного программного обеспечения.</i> Автоматизированная библиотечная информационная система «Ирбис»	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53

Антивирус Касперского Консультант Плюс	
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ ИМ. К.Д. УШИНСКОГО» МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАБИНЕТОВ	
Ауд. 1-102 Кабинет для проведения занятий технологической направленности Комплект учебной мебели. Технические средства: интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением, ноутбуки, образовательный конструктор с комплектом датчиков, образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике (6 комплектов), образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике, образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов, комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов, четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками, комплект полей и соревновательных элементов, образовательный модуль для углубленного изучения механики, мехатроники и САУ, лаборатория исследования окружающей среды, альтернативных источников энергии, материалов и инженерных конструкций, автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения, базовый робототехнический набор, ресурсный робототехнический набор, датчик цвета базового робототехнического набора, ультразвуковой датчик базового робототехнического набора, зарядное устройство, образовательный набор по изучению технологий реверсивного инжиниринга, образовательный набор по изучению аддитивных технологий и быстрого прототипирования, станок лазерной резки с числовым программным управлением и системой фильтрации воздуха. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения.</i> ПО Microsoft Win 10 Professional Microsoft Office - 2019 Цифровые лаборатории по физике, химии, биологии ПО Releon Camera 1.1, Releon Lite 3.63 Оборудование технологического профиля (Роботы, 3d сканер, 3d принтер) Учебно-исследовательские лаборатории биосигналов и нейротехнологий ПО BiTronies Studio 5.1.10 Цифровые микроскопы ПО TouP Cam Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Ikar ПАК NITRINO Станок лазерной резки с ЧПУ и системой фильтрации воздуха (облачный режим www.gweikecloud.com) Антивирус Касперского СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager, Libre Office	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 307 Кабинет по робототехнике	Российская Федерация, 659333, Алтайский

Комплект учебной мебели. Комплект лабораторной мебели. Технические средства: Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного действия, стационарный персональный компьютер Parus 2021, комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов. Перечень лицензионного программного обеспечения. ПО Microsoft Win 10 Professional Microsoft Office - 2019 ПАК NITRINO Операционная система РЭД ОС Муром 7.3.1 Стационарные персональные компьютеры Parus 2021 Антивирус Касперского Консультант Плюс СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager	край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
---	--

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Методические рекомендации студенту

Дисциплина включает в себя 4 модуля: «Основы мехатроники и робототехники», «Беспилотные воздушные, водные и подводные аппараты», «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: 44.03.01 Педагогическое образование, реализуемой при подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный педагогический университет Бийский филиал имени В.М. Шукшина». Фонд оценочных средств направлен на проверку уровня сформированности компетенции, заявленной в программе дисциплины в соответствии с учебным планом 44.03.01 Педагогическое образование профиль Технология (квалификация «бакалавр»).

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», «Прикладная механика», «Электротехника и электроника».

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.

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. Беспилотные воздушные суда.
9. Образовательные робототехнические модули Технолаб.
10. Структурная схема учебного робота.
11. Системы учебного робота: механическая, электрическая, информационная, система автоматизации.
12. Устройство управления учебного робота. Микроконтроллеры роботов и подключение периферийных устройств.
13. ИК-приемники и передатчики сигналов. Bluetooth-приемники и передатчики сигналов.
14. Сенсорная подсистема учебного робота. Основные датчики учебных роботов.
15. Исполнительная подсистема учебного робота. Двигатели учебных роботов: двигатели постоянного тока, серводвигатели (сервомоторы).
16. Электропитание учебного робота.
17. Функциональная схема робота.
18. Разработка конструкции проектируемого робота.
19. Моделирование учебных роботов.
20. Среды программирования учебных роботов.
21. Графическое программирование учебных роботов.
22. Программирование в средах NXT и EV3.
23. Линейный алгоритм. Постусловие и цикличность.
24. Алгоритм движения по кругу.
25. Алгоритм движения вперед-назад.
26. Алгоритм движения по квадрату.
27. Алгоритм движения «восьмеркой».
28. 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.