

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

«21» апреля 2025 г. протокол № 9
Приказ № 45 от 21 апреля 2025 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

**АДАПТИРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата)**

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Информатика и вычислительная техника
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	5

Глазов 2025

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение практического опыта применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области теории механизмов и робототехники.

Задачи изучения дисциплины:

- решение стандартных профессиональных задач робототехники с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- применять выбранные языки программирования при написании программного кода для робототехнических систем.

Программа адаптирована для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) с учетом их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий обучения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИОПК 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИОПК 1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Код компетенции	ОПК-2
Формулировка компетенции	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ИОПК 2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ИОПК 2.3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен разрабатывать и отлаживать программный код
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования ИПК 1.2 Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода ИПК 1.3 Владеет: методами создания программного кода в соответствии с техническим заданием, его отладки и оформления в соответствии с установленными требованиями

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	производственно-технологический	включение в социокультурную среду путем формирования у студентов практических умений и навыков в рамках профессиональной деятельности
научно-исследовательская работа обучающихся	производственно-технологический	Исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом)

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория механизмов и основы робототехники» относится к обязательной части учебного плана.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

Для лиц с нарушениями функций ОДА используется электронное обучение, дистанционные технологии. Для поддержки курса используется сайт: <http://moodle.ggpi.org>.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	
СЕМЕСТР 5			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		36	
Занятия лекционного типа		14	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		18	

КСР		4	
Самостоятельная работа обучающихся		36	
Вид промежуточной аттестации: Зачет с оценкой		0	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Разделы и темы дисциплины Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)						
		всего	ауд	лекц	пр.	лаб	КСР	СРС
Семестр 5								
1.	Мехатроника как наука.	8	4	2	2	–	–	4
2.	Элементы управления мехатронными модулями.	8	4	2	2	–	–	4
3.	Связь мехатроники с робототехникой.	8	4	2	2	–	–	4
4.	Мехатронные системы и модули робота.	8	4	2	2	–	–	4
5.	Применение 3D-печати для конструирования учебных роботов.	8	4	2	2	–	–	4
6.	Робототехнические конструкторы.	16	8	2	4	–	2	8
7.	Системы манипуляции и системы передвижения.	16	8	2	4	–	2	8
Всего – по семестру(ам)		72	36	14	18	–	4	36

3.2. Занятия лекционного типа

Для лиц с нарушениями функций ОДА лекция сопровождается текстом с увеличенным шрифтом или усиливающей звуковой аппаратурой.

Занятия, при возможности, проводятся в мультимедийной аудитории, где имеется возможность подкрепления основных положений лекционного материала необходимым иллюстративным материалом (письменная презентация ключевых вопросов, являющихся темой обсуждения во время беседы; использование необходимых электронных видеоматериалов для иллюстрирования вопросов и контекста обсуждаемой проблемы, и т.п.). Есть возможность предоставлять необходимый учебный материал электронно для последующей самостоятельной работы с ним.

При объяснении материала мысли излагаются четко и лаконично (в простые предложения), информация подается в виде небольших логически и по смыслу законченных фрагментов.

СЕМЕСТР 5

Лекция 1.

Тема. Мехатроника как наука.

Понятие и структура мехатронной системы и модуля. Устройства управления мехатронных систем. Иерархия управления в мехатронных системах. История

робототехники. Виды роботов. Перспективные разработки в области робототехники и мехатроники. Межпредметные связи робототехники. Математические и физические основы робототехники. Связь робототехники с химико-биологическими дисциплинами. Социально-гуманитарные проблемы в робототехнике.

Лекция 2.

Тема. Элементы управления мехатронными модулями.

Системы управления исполнительного уровня. Интеллектуальные датчики мехатронных систем. Диагностика мехатронных систем. Роботы-манипуляторы на конвейерном производстве. ПИД-регулятор на нечеткой логике электрического привода манипулятора. Мобильные роботы. Технологии индустриального интернета вещей ПоТ.

Лекция 3.

Тема. Связь мехатроники с робототехникой.

Навигация и позиционирование робота. Одометрия на основе датчиков энкодеров. Датчики на основе технологии инерциальных измерительных модулей – IMU, Inertial Measurement Unit. Гироскоп, акселерометр, компас. Проблемы системы глобального позиционирования. Метод одновременной локализации и построения карты – SLAM, simultaneous localization and mapping. Облако точек.

Лекция 4

Тема. Мехатронные системы и модули робота.

Системы управления исполнительного уровня. Обратная задача кинематики. Прямая задача кинематики. Электроприводы. Пневмо- и гидроприводы. Роевой интеллект. Мехатронные системы с параллельно управляемыми осями. Примеры разработки мехатронных систем. Интеллектуальные датчики мехатронных систем. Применение технологии компьютерного зрения. Системы на основе технологии интернета вещей, IoT: умный город, умный дом, умное предприятие, умная дорога. Беспилотный транспорт, градации автономности. Управление на основе цифровых копий реальных сущностей.

Лекция 5

Тема. Применение 3D-печати для конструирования учебных роботов.

Начальная калибровка принтера. Параметры печати. Печать тестовых объектов. Выбор оптимальных параметров печати в зависимости от геометрии объекта. Часто встречаемые ошибки. Теоретические основы трёхмерного моделирования. Обзор трёхмерных редакторов. Создание собственной модели. Оптимизация модели для печати. Печать объекта.

Лекция 6

Тема. Робототехнические конструкторы.

Принцип работы электронных компонентов робототехнического конструктора (микрокомпьютер, датчики). Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Робототехнические конструкторы: Lego EV3, Vex IQ, Vex EDR, Vex V5, Robotis Bioloid Premium, DJI Robomaster EP, S1, Robotis TurtleBot 3. Программы-симуляторы для настольного компьютера, мобильных устройств, облачные симуляторы. Симулятор лаборатории БПЛА университета Иннополис. Исходные коды симулятора на Github. Подключение радиоаппаратуры к компьютеру. Симуляция БПЛА в программах DroneBlocks, Wiedu EDU Tello App Windows PC version.

Лекция 7

Тема. Системы манипуляции и системы передвижения.

Робот с плоско-параллельной кинематикой. SCARA-робот. Дельта-робот. Платформа Стюарта. Среда программирования роботов. Программирование роботов на языках программирования. Дистанционное пилотирование. Виды управления: визуальное, FPV, автономное, смешанное. Задача про «Робота Бабочку». Методы искусственного интеллекта. Методы искусственного интеллекта в системах управления. Основные термины и определения мехатроники и искусственного интеллекта в системах управления. Искусственные нейронные сети. Интеллектуальные системы управления на основе искусственных нейронных сетей.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Выполнение практических работ проводятся в микрогруппах или парами, в которых присутствует смешанный состав обучающихся: в паре – один обычный обучающийся и один обучающийся с двигательным нарушением; микрогруппа включает одного обучающегося с двигательным нарушением и несколько обычных обучающихся.

В ходе практического занятия используются следующие методы:

- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала.

СЕМЕСТР 5

Практическое занятие 1.

Тема. Мехатроника как наука.

Перечень заданий

Какая точность аналого-цифрового преобразователя (ADC) микроконтроллера ATmega128? Какое наименьшее изменение входного напряжения, которое можно измерить?

Сколько берет времени один процесс преобразования ADC? Как можно изменить рабочую частоту преобразователя?

Практическое занятие 2.

Тема. Элементы управления мехатронными модулями.

Перечень заданий

Изучение робототехники на Scratch: Массивы в Scratch.

Подсчет событий от датчиков в Scratch.

Значение температурного датчика NTC отображается на LCD в градусах. С помощью кнопки S2 можно менять единицы: Кельвин (K), Фаренгейт (F) и Цельсий (C). Температура отображается корректными единицами и символами.

Практическое занятие 3.

Тема. Связь мехатроники с робототехникой.

Перечень заданий

Значение сопротивления потенциометра отображается на LCD в Омах в пределах (0...999 Ω) и в килоомах (1000...5000 Ω). Номинальное значение сопротивления потенциометра 5 k Ω . Результат показать в корректных единицах и символах.

Измерение расстояния объекта. При нажатии на кнопку S1 инфракрасным датчиком измеряется расстояние до объекта. Во время измерения мигает желтый LED. Если объект дальше чем 50 см, то загорается зеленый LED, если объект ближе чем 50 см, то загорается красный LED.

Практическое занятие 4

Тема. Мехатронные системы и модули робота.

Перечень заданий

Какова область входного напряжения ADC? Возможно ли и как это изменить?

Какая разница между позитивным коэффициентом температуры(PTC) и негативным коэффициентом температуры (NTC) термисторов? Перечислите преимущества одного перед другим.

ScratchDuino, Robbo: хранение траектории в списке.

Хранение в списках радиальной траектории.

Практическое занятие 5

Тема. Применение 3D-печати для конструирования учебных роботов.

Перечень заданий

Начальная калибровка принтера. Параметры печати. Печать тестовых объектов. Выбор оптимальных параметров печати в зависимости от геометрии объекта. Часто встречаемые ошибки. Создание собственной модели. Оптимизация модели для печати. Печать объекта.

Практическое занятие 6

Тема. Робототехнические конструкторы.

Перечень заданий

Какова цель делителя напряжения в измерительной цепи?

Составить делитель напряжения, который мог бы использовать аналоговые датчики вместе с микроконтроллером ATmega128, максимальное выходное напряжение которого 10 V. Обозначьте соответственно и содержание регистра ADMUX.

ScratchDuino, Robbo: график показаний датчика.

Модель кодирования аналоговых данных с датчика.

Практическое занятие 7

Тема. Робототехнические конструкторы.

Перечень заданий

1. Собрать прототип робототехнической системы с управлением посредством сотовых сетей на базе модуля GSM SIM800L и отладочной платы Arduino.

2. Подключить датчик поворота и сервопривод к прототипу.

Измеряется расстояние до объекта инфракрасным датчиком и результат отображается с помощью светодиодов (LED1...LED3) в двоичной форме. С увеличением расстояния должно соответственно расти и значение отображения. За шкалу взять приблизительно 1 bit = 1 dm.

Практическое занятие 8

Тема. Системы манипуляции и системы передвижения.

Перечень заданий

Если к концам потенциометра подключить отдельные резисторы и приложить к ним напряжение 5 V, то какое должно быть сопротивление добавочных резисторов и потенциометра, чтобы движком потенциометра можно было регулировать напряжение в

пределах 1 В и 2 В (поворачивая потенциометр от одного края к другому)? Через потенциометр не должен проходить ток больше чем 10 мА.

Какие параметры окружающей среды влияют на работу ультразвукового датчика расстояния? В какой степени и почему?

ScratchDuino, Robbo: многопоточные программы.

Синхронизация потоков.

Практическое занятие 9

Тема. Системы манипуляции и системы передвижения.

Перечень заданий

Используя датчик интенсивности света, обнаруживается резкое изменение интенсивности света (включение-выключение потолочного освещения). Если изменение резкое, то мигает красный LED 5 секунд. Если интенсивность света изменяется плавно, то показывается направление этого изменения. Зеленый LED обозначает увеличение интенсивности света и желтый уменьшение интенсивности света.

Регистратор данных. Непрерывно измеряется значение всех аналоговых датчиков и в ходе этого сохраняются минимальные и максимальные значения. Кнопкой S1 можно изменять информацию датчика отображающуюся на LCD. Отображать нужно название датчика (сокращенно) и настоящее минимальное и максимальное показание. Порядок замены датчиков: IR датчик расстояния → Фоторезистор → Термистор → Потенциометр.

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата учебно-методическое обеспечение для контроля самостоятельной работы обучающихся по дисциплине предъявляется (по выбору обучающегося): устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся с нарушениями функций ОДА устанавливаются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности: работа с книгой и другими источниками информации, планы-конспекты; реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы; проектные работы; дистанционные технологии.

Уделяется внимание индивидуальной работе. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся с нарушениями функций ОДА.

СЕМЕСТР 5

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Робототехнические конструкторы.

Перечень заданий:

1. Напишите программу на блочном языке программирования для получения данных с датчиков.
2. Напишите программу на языке программирования C++, по которой робот проходит заданную траекторию.
3. Напишите программу на языке программирования Python, по которой робот выполняет индикацию своего состояния.
4. Подключите сервопривод к одноплатному компьютеру.
5. Реализуйте с помощью сервопривода модель конечного автомата.

Контроль самостоятельной работы 2.

Тема: Системы манипуляции и системы передвижения.

Перечень заданий:

Настройте модуль технического зрения на распознавание объектов по цвету.
Настройте модуль технического зрения на распознавание объектов по форме.
Напишите программу с применением модуля технического зрения.
Примените ArUco маркеры для управления роботом.
Подключение камеры к одноплатному компьютеру.
Применение библиотеки компьютерного зрения OpenCV.
Декодирование маркеров ArUco.
Архитектура одноплатного компьютера.
Подключаемые модули, датчики и актуаторы.
Операционная система Raspbian.
Использование языка программирования Python.
Подключение платы Arduino к Raspberry Pi.

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: перечислить не менее 3 форм работы, используемые для реализации дисциплины. Формы работы можно взять из указаний «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины».

4. Фонд оценочных средств

Формы текущего контроля, промежуточной аттестации и послитоговый контроль для лиц с нарушениями функций ОДА устанавливаются с учетом их психофизиологических особенностей. При необходимости все виды аттестации проходит в несколько этапов.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения индивидуальных работ и домашних заданий, или в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; формировании действия с должной мерой обобщения, освоения и т.д.

Формы и сроки проведения промежуточного контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата формами текущего контроля, промежуточной аттестации и послитогового контроля используются (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- устный ответ;

- письменный ответ;
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении всех форм контроля учитываются психофизическое развитие и ограничения здоровья. Время выполнения заданий для лиц с нарушениями функций ОДА может быть увеличено, но не более чем на 30 минут.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата материалы ко всем видам аттестации предъявляться (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Рекомендуемые формы контроля и оценки результатов обучения лиц с нарушением функций ОДА:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Кельдышев, Д.А. Робототехника в инженерных и физических проектах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Иванов, В.А. Саранин, Д.А. Кельдышев .— Эл. изд. — Глазов : ГГПИ, 2018 .— 84 с. : ил. — ISBN 978-5-600-02316-1 — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/682479> (дата обращения: 24.03.2025).
2. 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> (дата обращения: 03.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Основы робототехники : учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, Р. А. Галустов, И. В. Дикая. — Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 308 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :

[сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82448.html> (дата обращения: 03.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2. Дополнительная литература

1. Галушкина, Н. П. Преемственность в развитии детей дошкольного и начального школьного возраста в условиях центра образовательной робототехники : учебно-методическое пособие / Н. П. Галушкина, Л. А. Емельянова, И. Е. Емельянова. — Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. — 157 с. — ISBN 978-5-906908-70-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83872.html> (дата обращения: 03.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Киселёв, М. М. Робототехника в примерах и задачах : курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселёв, М. М. Киселёв. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-91359-235-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141868.html> (дата обращения: 03.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
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. : ил. - Библиогр. в сносках и с. 108-112. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/8003/read.php> (дата обращения: 03.03.2025) . - Изд. на средства гранта Благотворительного фонда В. Потанина. - Авт. указ. на обл. - ISBN 978-5-94301-771-1. - Текст : электронный
4. Основы образовательной робототехники : учебно-методическое пособие / авт.-сост. Д. М. Гребнева ; Нижнетагильский гос. социально-пед. ин-т (филиал) Российского гос. профессионально-пед. ун-та. - Нижний Тагил : НТГСПИ, 2017. - 108 с. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/7346/read.php> (дата обращения: 03.03.2025) . - ISBN 987-5-8299-0354-1. - Текст : электронный
5. 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. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54361.html> (дата обращения: 03.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Родин, Б. П. Механика робота : учебное пособие / Б. П. Родин. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 56 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18393.html> (дата обращения: 03.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

1. Обучающиеся с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата обеспечены печатными и электронными ресурсами в форме, адаптированной к ограниченным возможностям здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме
- в форме электронного документа
- в форме аудиофайла

2. Каждому обучающемуся с нарушениями функций ОДА обеспечен доступ к библиотечным ресурсам и сети Интернет и предоставлен не менее чем одним учебным, методическим и (или) электронным изданием в форме, адаптированной к ограничениям здоровья.

3. Для обучения лиц с нарушениями функций ОДА комплектация библиотечного фонда осуществляется электронными изданиями основной и дополнительной литературы по дисциплинам.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт LEGO. <https://education.lego.com/ru-ru>
2. Научно-популярный портал по занимательной робототехнике. <http://edurobots.ru>
3. Проекты на Arduino. <http://arduino.ru/projects>
4. Виртуальная лаборатория физики и робототехники. <https://sites.google.com/view/fizrob/>.
5. <https://sites.google.com/site/ifizmat/robotics> – Сайт преподавателя: Робототехника
6. VEXcode VR – vr.vex.com
7. lab.open-roberta.org – Open Roberta Lab
8. tinkercad circuits – tinkercad.com
9. wokwi.com/Wokwi – Online ESP32, STM32, Arduino Simulator

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR books». Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>

Электронно-библиотечная система «Руконт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус 1, аудитории(я) 236.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

Образовательная среда организации, организация рабочих мест обучающихся, технические и программные средства общего и специального назначения соответствуют Методическим рекомендациям по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного

процесса (утв. Министерством образования и науки РФ 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), а именно:

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата;

- для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройств ввода информации (при необходимости);

- используются специальные возможности операционной системы Windows, такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

Для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата предусмотрено расположение рабочих мест в первых рядах у окна и в среднем ряду.

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

Дисциплина/ Семестр	Объем аудиторной работы				Перечень контрольных мероприятий	Максимальное кол-во баллов	Поощрение	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	Лк	Пр	Лаб.	КСР					
Теория механизмов и основы робототехник и / 5	14	18	-	4	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости практических занятий и КСР 3. Работа на практическом занятии и занятии КСР <u>Контрольные мероприятия</u> 1. Тестирование 2. Контрольная работа <u>Компенсационные мероприятия</u> Создание программного продукта по теме, определяемой преподавателем	14 22 55 5 5 10	Не применяются	Не применяются	Допуск к зачету с оценкой – 50% «автомат» при зачете с оценкой – 90%
ВСЕГО						111 (без компенсации)			

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
при необходимости внесения изменений на следующий год –
оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Теория механизмов и основы робототехники» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Теория механизмов и основы робототехники» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИОПК 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ИОПК 1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Код компетенции	ОПК-2
Формулировка компетенции	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ИОПК 2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ИОПК 2.3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том

	числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
--	--

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен разрабатывать и отлаживать программный код
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования ИПК 1.2 Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода ИПК 1.3 Владеет: методами создания программного кода в соответствии с техническим заданием, его отладки и оформления в соответствии с установленными требованиями

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: тестирование, контрольная работа.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

Форма контроля 1 - Типовые тестовые задания

Типовой тест: Итоговый тест

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1., ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3.

Время выполнения заданий: 25 минут

Критерии оценивания:

- верные ответы на 90% вопросов – «отлично»;
- верные ответы на 70% вопросов – «хорошо»;
- верные ответы на 50% вопросов – «удовлетворительно»;
- меньше 50% ответов на вопросы – «неудовлетворительно».

1. Для чего используют в программе знак «=» в языке программирования Arduino?

- а) Это оператор сравнения
- б) Это оператор присваивания, он помещает значение, расположенное справа от него, в переменную, стоящую слева
- в) Это оператор присваивания, он делает оба операнда равными большему из них
- г) Он служит для комментариев

2. Что такое int?

- а) Это ключевое слово для обнуления переменной
- б) Это ключевое слово для определения типа данных как целое число
- в) Это команда для создания переменной, в которой можно хранить значения от 0 до 100
- г) Это команда для создания переменной

3. На какой компонент можно заменить кнопку, чтобы управлять электрическим сигналом его состоянием?
 - а) транзистор
 - б) резистор
 - в) конденсатор
 - г) диод

4. Выберите верное утверждение в отношении потенциометра.
 - а) Потенциометр можно рассматривать как два резистора с переменным сопротивлением и использовать для регулировки напряжения
 - б) Потенциометр состоит из десяти и более резисторов между которыми можно переключаться вращением ручки
 - в) Потенциометр служит для преобразования меньшего напряжения в большее
 - г) Потенциометр служит для преобразования потенциальной энергии в кинетическую

5. Для чего используется INPUT_PULLUP при конфигурации порта?
 - а) Для включения на входе встроенного подтягивающего к «земле» резистора
 - б) Для конфигурации порта как выход
 - в) Для конфигурации порта как аналоговый вход
 - г) Для включения на входе встроенного подтягивающего к напряжению питания резистора
 - д) Для конфигурации порта как универсального: вход и выход

6. Поставьте в соответствие название библиотек вспомогательных алгоритмов для платформы Arduino и назначение.

1 SoftwareSerial	а) Управление сервомотором
2 Servo	б) Организация программного последовательного интерфейса передачи данных
3 Stepper	в) Работа с сетевым интерфейсом
4 Ethernet	г) Управление шаговым двигателем

7. Установите соответствие между обозначениями контактов на плате Arduino и выполняемыми ими функциями

1 TX	а) Подача входного питания платы Arduino
2 RX	б) Первый аналоговый вход аппаратного АЦП
3 Vin	в) Приемник аппаратного последовательного интерфейса
4 A0	г) Передатчик аппаратного последовательного интерфейса

Форма контроля 2 – Типовая контрольная работа

Типовая контрольная работа: Контрольная работа.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1., ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3.

Время выполнения заданий: 45 минут

Критерии оценивания:

Обучающимся предлагается выполнить серию из трех заданий.

Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо выполнить 1 задание.

Для получения оценки «хорошо» необходимо выполнить 2 задания.

Для получения оценки «отлично» необходимо выполнить все задания.

1. Создать в OpenSCAD модель параллелепипеда с заданными размерами $a = 10$ мм, $b = 20$ мм, $c = 30$ мм.
2. Создать в OpenSCAD модель цилиндра с заданными размерами $h = 50$ мм, $d = 15$ мм.
3. Создать в OpenSCAD модель конуса с заданными размерами $h = 50$ мм, $d1 = 60$ мм, $d2 = 20$ мм. Подготовить цифровую модель в формате STL для формирования на 3D-принтере по FDM-технологии.

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
5. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета с оценкой (5 сем.).

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1., ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3.

Примерные вопросы и задания к зачету с оценкой

1. Аппаратные платформы робототехнических конструкторов. Платформы Arduino, RaspberryPi, LegoMindstormsEV3, TRIK, WeMos и др.: архитектура, характеристики микроконтроллеров, процессоров, памяти, систем ввода и вывода данных, шин, возможности подключения датчиков и актуаторов.
2. Учебные роботы на аппаратной платформе Arduino. Структура системы мобильного робота, среда разработки, программное обеспечение. Конструирование мобильной платформы. Программирование мобильного робота.
3. Конструирование манипулятора. Программирование манипулятора.
4. Обзор информационных ресурсов в сфере робототехники и методика организации работы с ними
5. Применение 3D-печати для конструирования учебных роботов
6. Обзор сред разработки программного обеспечения для учебных роботов
7. Интегрированные среды разработки Arduino, Processing, LabVIEW,
8. Интегрированные среды разработки Legoeducation, TRIKStudio.

9. Обзор образовательных робототехнических конструкторов, ориентированных на использование на уроках информатики.
10. Общие методическими подходами к организации занятий по информатике с применением образовательных конструкторов.
11. Языки программирования для робототехнических систем. Синтаксис, алгоритмы, библиотеки подпрограмм на языках программирования Arduino, Python, Processing, LabVIEW.
12. Учебные роботы на аппаратной платформе RaspberryPi. Архитектура одноплатного компьютера, подключаемые модули, датчики и актуаторы.
13. Операционная система Raspbian.
14. Мехатронные модули технологического оборудования. Электроприводы. Пневмо- и гидроприводы. Роевой интеллект.
Мехатронные системы с параллельно управляемыми осями. Примеры разработки мехатронных систем.
15. Место мехатронных и робототехнических систем в автоматизации технологических процессов. Роботы-манипуляторы на конвейерном производстве.
16. Мобильные роботы. ПИД-регулятор на нечеткой логике электрического привода манипулятора. Технологии индустриального интернета вещей IoT.
17. Точные перемещения мобильного робота. Навигация и позиционирование робота. Одометрия на основе датчиков энкодеров. Датчики на основе технологии инерциальных измерительных модулей – IMU, Inertial Measurement Unit. Гироскоп, акселерометр, компас.
18. Проблемы системы глобального позиционирования. Метод одновременной локализации и построения карты – SLAM, simultaneous localization and mapping. Облако точек.
19. Системы автоматического управления. Интеллектуальные датчики мехатронных систем. Применение технологии компьютерного зрения.
20. Системы на основе технологии интернета вещей, IoT: умный город, умный дом, умное предприятие, умная дорога. Беспилотный транспорт, градации автономности. Управление на основе цифровых копий реальных сущностей.
21. Виртуальные симуляторы робототехнических систем. Симулятор лаборатории БПЛА университета Иннополис. Исходные коды симулятора на Github. Подключение радиоаппаратуры к компьютеру.
22. Программы-симуляторы для настольного компьютера, мобильных устройств, облачные симуляторы. Симуляция БПЛА в программах DroneBlocks, Wiedu EDU Tello App Windows PC version.
23. Методы искусственного интеллекта. Основные термины и определения мехатроники и искусственного интеллекта в системах управления.
24. Методы искусственного интеллекта в системах управления. Искусственные нейронные сети. Интеллектуальные системы управления на основе искусственных нейронных сетей.

Практика

1. Какие светочувствительные датчики можно использовать в проекте робота? Перечислите минимум три принципиально отличающихся друг от друга компонента и объясните их отличия.
2. Как еще измеряется расстояние с помощью света помимо метода триангуляции? Назвать по меньшей мере 3 метода.
3. ScratchDuino, Robbo: многопоточная программа управления роботом. Поток вывода графика.
4. Измеритель расстояния. Нажимая на кнопку S2, делается 10 последовательных измерений в течение одной секунды. После измерения отображается среднее расстояние до измеряемого объекта в дециметрах на 7-сегментном цифровом LED индикаторе. Нажимая на кнопку S1, отображается минимальный результат измерения и, нажимая на кнопку S3, отображается максимальный результат измерения.
5. Скорость движения. В соответствии с изменением величины расстояния объекта это отображается на LED-ах: при медленном изменении зеленым LED-ом, при умеренном изменении желтым LED-ом и при быстром изменении красным LED-ом. Скорость можно отображать на дисплее LCD.
6. Комбинируя инфракрасный и ультразвуковой датчики расстояния, определяется расстояние до объекта, скорость движения и направление. Результаты отображаются на LCD.
7. Состав и назначение конструкторов. Конструкторы Lego, TRIK, Robbo, ScratchDuino, Амперка Матрешка, Tetrax на платформе National Instruments MyRIO, Fischertechnik, Studica, Makeblock, учебный квадрокоптер Клевер. Примеры.
8. Платформа Raspberry Pi. Управление сервомотором и светодиодом.
9. Подключение к Arduino микрофона и SD-карты.
10. Создание веб-сервера или bluetooth-устройства, по выбору на Wi-Fi Node MCU, ESP8266 или ESP32.
11. Примеры программ на блочных и визуальных языках программирования, 2-3 по выбору: Scratch, Blockly, TRIK Studio, Lego EV3, NXT-G, Robolab, Tello EDU, Hermes, DroneBlocks.
12. Примеры программ в онлайн средах: Tinkercad, Open Roberta Lab, Wokwi.
13. Управление сервоприводом посредством Arduino из среды разработки LabVIEW.
14. Примеры программ по робототехнике на текстовых языках программирования: Arduino, C++, RobotC, CBot, Python.
15. Подключение к Arduino и программирование датчика распознавания цвета моделей TCS230 или TCS3200. Установить библиотеку в среде Arduino IDE New library for TCS230 RGB Color Sensor
16. Удаленное управление посредством сети Ethernet. Модуль Ethernet ENC28J60. WEB Server на базе ENC28J60 и микроконтроллерной платы Arduino.
17. Подключение к Arduino Pro Mini модуля ENC28J60, датчика влажности DHT11, датчика температуры DS18B20. Продемонстрировать примеры программ.
18. Подключение Ethernet shield W5100 к Arduino. Создать Web-сервер и Web-клиент на Arduino.
19. Выполнить сборку и программирование робототехнических конструкций с использованием виртуальных симуляторов, в одной из сред по выбору: Open Roberta Lab lab.open-roberta.org, симуляция подводного робота murproject.com, VEXcode VR vr.vex.com, tinkercad circuits, Wokwi, симулятор CoppeliaSim Edu на языке LUA, TRIK

Studio, Визуальный Scratch-подобный язык программирования NEPOrg, Lego EV3 Classroom, Lego Digital Designer.

20. Выполнить подключение камеры к одноплатному компьютеру и произвести захват изображения.
21. Продемонстрировать применение библиотеки компьютерного зрения OpenCV в робототехнике.
22. Разработать робототехническую систему с декодированием маркеров ArUco.
23. Написать программу для демонстрации возможностей работы одноплатного компьютера с подключаемыми модулями, датчиками и актуаторами в операционная система Raspbian с использованием языка программирования Python, взаимодействия с платой Arduino.
24. Напишите программу на блочном языке программирования для получения данных с датчиков.
25. Напишите программу на языке программирования C++, по которой робот проходит заданную траекторию.
26. Напишите программу на языке программирования Python, по которой робот выполняет индикацию своего состояния.
27. Подключите сервопривод к одноплатному компьютеру, протестируйте программное управление сервоприводом.
28. Реализуйте с помощью сервопривода модель конечного автомата.
29. Настройте модуль технического зрения на распознавание объектов по цвету.
30. Настройте модуль технического зрения на распознавание объектов по форме.
31. Напишите программу с применением модуля технического зрения.
32. Примените модуль технического зрения для управления роботом ArUco маркерами.

4.3. Критерии оценивания

Зачет с оценкой выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет с оценкой.

Шкала оценивания для зачета с оценкой:

Уровни освоения индикаторов в достижения компетенций	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная деятельность	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно	Хорошо	70-89

		использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения		
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала	Удовлетворительно	50-69
Неудовлетворительный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поситоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ОПК-1., ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3.

Задания для проверки компетенций и индикаторов достижения компетенций: ОПК-1., ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3.

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИОПК 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования

	ИОПК 1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
--	--

Время выполнения заданий: 30 минут

1. Какой тип данных предназначен для работы с логическими значениями?
 - а) long
 - б) int
 - в) boolean
 - г) char
2. Чем является оператор «!»?
 - а) Оператор присваивания
 - б) Логическое «и»
 - в) Логическое «или»
 - г) Оператор сравнения
3. Вычислите выражение $(a \ \&\& \ !b) \ || \ !(a \ \&\& \ b)$ при а и b, имеющих значение «ложь»
 - а) true
 - б) false
 - в) а и b не могут принимать значение «ложь»
 - г) выражение не может быть вычислено из-за лишних скобок
4. Для чего нужен выходной сдвиговый регистр?
 - а) Для смещения номеров портов на 3
 - б) Для одновременной отправки 8 цифровых сигналов после последовательного их получения, позволяет сэкономить порты, т. к. управляется 3 пинами
 - в) Для последовательной отправки 8 сигналов через 1 пин
 - г) Для хранения результата вычисления в контроллере
5. Что такое скользящее среднее?
 - а) усредненное значение n последних измерений, изменяется при появлении новых измерений
 - б) усредненное значение всех измерений
 - в) усредненное значение всех измерений, кроме последнего
 - г) усредненное значение всех измерений, кроме первого
6. Найдите соответствие между датчиком и величиной, им измеряемой.

1 Ультразвуковой	а) Угол поворота
2 Терморезистор	б) Расстояние
3 Фоторезистор	в) Температура
4 Энкодер	г) Освещенность
7. Установите соответствие между терминами

1	Arduino IDE	а) Интерфейс подключения внешних устройств к плате Arduino
2	Arduino	б) Микроконтроллерная плата

	UNO	
3	I2C	в) Среда разработки
4	GND	г) Отрицательный полюс источника питания

Ключ к тесту:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного ответа	б	б	а	а	г	1- б 2 - а 3 - г 4 - в	1 - г 2 - в 3 - а 4 - б

Практическое задание. Подключите к плате Arduino сервомотор модели SG90. Подготовьте и загрузите прошивку, выполнение которой приводит к медленному повороту вала мотора сначала по часовой стрелке, а затем - против часовой стрелки.

Ключ к практическому заданию: три проводника сервомотора модели SG90 имеют цвет черный, красный, желтый и подключаются соответственно к контактам платы Arduino: черный - к GND, красный - к VCC, желтый - к одному из ШИМ-контактов, т.е. 3, 5, 6, 9, 10, 11.

```
#include <Servo.h>
Servo myservo;
int pos = 0;
void setup() {
  myservo.attach(9);
}

void loop() {
  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
  for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
}
```

Задания для проверки компетенций и индикаторов достижения компетенций: ОПК-2, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3

Код компетенции	ОПК-2
Формулировка компетенции	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной

	деятельности ИОПК 2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ИОПК 2.3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
--	---

Время выполнения заданий: 30 минут

1. Для чего используют в программе знак « \Leftarrow » в языке программирования Arduino?
 - а) Это оператор сравнения
 - б) Это оператор присваивания, он помещает значение, расположенное справа от него, в переменную, стоящую слева
 - в) Это оператор присваивания, он делает оба операнда равными большему из них
 - г) Он служит для комментариев
2. Что такое int?
 - а) Это ключевое слово для обнуления переменной
 - б) Это ключевое слово для определения типа данных как целое число
 - в) Это команда для создания переменной, в которой можно хранить значения от 0 до 100
 - г) Это команда для создания переменной
3. На какой компонент можно заменить кнопку, чтобы управлять электрическим сигналом его состоянием?
 - а) транзистор
 - б) резистор
 - в) конденсатор
 - г) диод
4. Выберите верное утверждение в отношении потенциометра.
 - а) Потенциометр можно рассматривать как два резистора с переменным сопротивлением и использовать для регулировки напряжения
 - б) Потенциометр состоит из десяти и более резисторов между которыми можно переключаться вращением ручки
 - в) Потенциометр служит для преобразования меньшего напряжения в большее
 - г) Потенциометр служит для преобразования потенциальной энергии в кинетическую
5. Для чего используется INPUT_PULLUP при конфигурации порта?
 - а) Для включения на входе встроенного подтягивающего к «земле» резистора
 - б) Для конфигурации порта как выход
 - в) Для конфигурации порта как аналоговый вход
 - г) Для включения на входе встроенного подтягивающего к напряжению питания резистора
 - д) Для конфигурации порта как универсального: вход и выход

6. Поставьте в соответствие название библиотек вспомогательных алгоритмов для платформы Arduino и назначение.

- | | | | |
|---|----------------|----|---|
| 1 | SoftwareSerial | а) | Управление сервомотором |
| 2 | Servo | б) | Организация программного последовательного интерфейса передачи данных |
| 3 | Stepper | в) | Работа с сетевым интерфейсом |
| 4 | Ethernet | г) | Управление шаговым двигателем |

7. Установите соответствие между обозначениями контактов на плате Arduino и выполняемыми ими функциями

- | | | | |
|---|-----|----|---|
| 1 | TX | а) | Подача входного питания платы Arduino |
| 2 | RX | б) | Первый аналоговый вход аппаратного АЦП |
| 3 | Vin | в) | Приемник аппаратного последовательного интерфейса |
| 4 | A0 | г) | Передатчик аппаратного последовательного интерфейса |

Ключ к тесту:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного ответа	б	б	а	а	г	1-г 2-а 3-б 4-в	1- г 2 - а 3- в 4- б

Практическое задание. Подключить модуль трёхцветного светодиода из робототехнического набора «СТЕМ Мастерская» к плате контроллера AR-DXL-IoT по интерфейсу Dynamixel. На языке программирования C++ с помощью библиотеки DxlMaster написать в среде программирования Arduino IDE скетч, который управляет этим модулем, загрузить его в контроллер и протестировать правильность работы собранного устройства.

Ключ к практическому заданию: сначала выясняют с помощью программы Dynamixel Wizard или примера console сканирования Dynamixel-устройств из библиотеки DxlMaster, какой идентификатор ID имеет модуль светодиода. Собирают устройство из модулей светодиода, блока питания SMPS 12V 5A PS 10 [EU-220V], адаптера питания SMPS2Dynamixel и преобразователя интерфейса USB-DXL-AR. С помощью диспетчера устройств определяют, какой виртуальный COM-порт назначен системой модулю USB-DXL-AR. В настройках программы задают определенный COM-порт, версию Dynamixel-протокола 1.0 и скорость обмена данными 57600 бод. Производят сканирование и записывают найденный ID модуля. Подключают модуль к контроллеру AR-DXL-IoT и загружают написанный скетч. Питание на модуль и плату подают с помощью блока питания SMPS 12V 5A PS 10 [EU-220V] и адаптера SMPS2Dynamixel. При составлении скетча учитывают, что красная, зелёная и синяя компоненты светодиода управляются соответственно через регистры контроллера Dynamixel-интерфейса с адресами 26, 27 и 28 соответственно.

```

#include "DxlMaster.h"

const unsigned long DYNAMIXEL_BAUDRATE = 57600;
const uint8_t RED_LED_REG = 26;
const uint8_t GREEN_LED_REG = 27;
const uint8_t BLUE_LED_REG = 28;

const uint8_t ID = 21;

DynamixelDevice rgb(ID);

void setup() {
  DxlMaster.begin(DYNAMIXEL_BAUDRATE);
  rgb.init();
}

void loop() {
  rgb.write(RED_LED_REG, 255);
  delay(1000);
  rgb.write(GREEN_LED_REG, 255);
  delay(1000);
  rgb.write(BLUE_LED_REG, 255);
  delay(1000);
  rgb.write(RED_LED_REG, 0);
  delay(1000);
  rgb.write(GREEN_LED_REG, 0);
  delay(1000);
  rgb.write(BLUE_LED_REG, 0);
  delay(1000);
}

```

Задания для проверки компетенций и индикаторов достижения компетенций: ПК-1, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК-1.3.

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен разрабатывать и отлаживать программный код
Индикатор достижения компетенции	<p>ИПК 1.1 Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования</p> <p>ИПК 1.2 Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода</p> <p>ИПК 1.3 Владеет: методами создания программного кода в соответствии с техническим заданием, его отладки и оформления в соответствии с установленными требованиями</p>

Время выполнения заданий: 30 минут

Практическое задание 1. Соберите прототип киберфизического устройства из платы Arduino и датчика вращения. В качестве датчика вращения используйте переменный резистор, подключенный по схеме потенциометра. Подготовьте и загрузите прошивку, выполнение которой приводит к выводу в окно «Монитор порта» показаний датчика.

Ключ к практическому заданию: с помощью мультиметра определяют, какой из контактов потенциометра является действующим. Этот контакт подключают к одному из аналоговых входов платы Arduino, например A0. Другие два контакта потенциометра подключают к выводам GND и VCC платы. Загружают прошивку и открывают окно «Монитор порта», Ctrl + Shift + M. Настраивают скорость обмена данными на 9600 бод.

```
int sensorValue = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  sensorValue = analogRead(A0);
  Serial.print("sensor = ");
  Serial.println(sensorValue);
  delay(500);
}
```

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий)

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать	Отлично	90-100

	проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.		
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.