
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы робототехники (Python и Arduino)»**

Направление подготовки: 54.03.01 Дизайн

Направленность (профиль) подготовки: Дизайн

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения	5
3. Тематический план	9
4. Содержание дисциплины (модуля)	9
5. Учебно-методическое обеспечение	11
6. Материально-техническое обеспечение	11
7. Методические и оценочные материалы	13

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы робототехники (Python и Arduino)» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 54.03.01 Дизайн, профиль Дизайн, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1015 от 13.08.2020 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Основы робототехники (Python и Arduino)» позволяет сформировать у обучающихся инженерное мышление и междисциплинарные компетенции, объединяющие электронику, программирование и робототехнику, что является основой для участия в инновационных проектах и дальнейшего обучения в технических и технологических областях. Практическая направленность курса способствует развитию навыков решения реальных задач автоматизации и создания умных устройств.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 54.03.01 Дизайн, профиль Дизайн и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся комплексных знаний и практических навыков в области робототехники на базе платформы Arduino и языка программирования Python для разработки, программирования и тестирования простых автономных роботизированных систем.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить основные понятия электроники и законы, лежащие в основе работы электронных компонентов;
- освоить архитектуру и принципы функционирования микроконтроллера Arduino;
- научиться подключать и программировать основные датчики и исполнительные устройства в составе робототехнических систем;
- разрабатывать и реализовывать алгоритмы поведения роботов с использованием языка программирования Python и среды Arduino IDE;
- сформировать навыки проектирования, сборки, отладки и презентации собственных робототехнических устройств.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные понятия электроники: напряжение, ток, сопротивление, закон Ома;
- архитектуру и принцип работы микроконтроллера Arduino;
- назначение и принцип действия основных датчиков и исполнительных устройств (светодиоды, кнопки, сервоприводы, моторы, ультразвуковые и температурные датчики);
- структуру программы на языке Arduino;
- принципы построения автономных роботизированных систем и алгоритмы их поведения.

уметь:

- собирать электронные схемы на макетной плате по принципиальным схемам;
- программировать плату Arduino для управления входами и выходами (светодиодами, кнопками, датчиками, моторами);
- считывать данные с аналоговых и цифровых датчиков и обрабатывать их в коде;

- реализовывать логические алгоритмы автоматизации (например, «если препятствие — поверни»);
- тестировать, отлаживать и демонстрировать работоспособность собранных устройств.

владеть:

- навыками работы с программной средой Arduino IDE;
- методами чтения электрических схем и технической документации на компоненты;
- практическими навыками проектирования и сборки простых роботизированных устройств;
- навыками поиска и устранения неисправностей в электронных цепях и коде;
- технологией подготовки и защиты итогового проекта.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области дизайна, основные принципы критической оценки источников информации, их релевантности и достоверности
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2.	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3.	Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и

			ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
УК-10.	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1.	Знает основные экономические теории и принципы экономической деятельности; нормативные и правовые акты, регулирующие экономическую деятельность
		УК-10.2.	Умеет анализировать экономическую информацию и данные; разрабатывать и обосновывать экономические стратегии и решения
		УК-10.3.	Имеет практический опыт в применении экономических знаний в реальных ситуациях и проектах
ОПК-6.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1.	Знает принципы работы современных технологий и способы поиска необходимой информации с учётом основных требований к дизайн-проектам и/или художественным объектам
		ОПК-6.2.	Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии в решении профессиональных задач
		ОПК-6.3.	Имеет практический опыт применения современных компьютерных технологий в решении профессиональных задач
ПК-1.	Способен проводить комплексные предпроектные исследования объектов и систем визуальной информации,	ПК-1.1.	Знает методы сбора и анализа информации для комплексного предпроектного исследования объектов и систем визуальной коммуникации, а также

	идентификации и коммуникации		критерии оценки предпочтений целевой аудитории в сфере дизайна
		ПК-1.2.	Умеет подбирать и систематизировать источники информации, выявлять тенденции в дизайне и формулировать выводы для концептуальной стадии проекта
		ПК-1.3.	Имеет практический опыт проведения сравнительного анализа аналогичных решений в рамках предпроектного исследования и оформления результатов в виде отчётов и/или презентаций, служащих основой для разработки концепции проекта
ПК-3.	Способен осуществлять концептуальную и художественно-техническую разработку дизайн-проектов систем визуальной информации, идентификации и коммуникации	ПК-3.1.	Знает принципы формирования дизайн-концепций, художественно-технические требования к проектированию систем визуальной информации, идентификации и коммуникации и нормативы их воспроизведения
		ПК-3.2.	Умеет разрабатывать авторские концепции, оригинал-макеты, отдельные объекты дизайна и/или художественные объекты и адаптировать элементы системы визуальной информации, идентификации и коммуникации для разных каналов коммуникации
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт разработки дизайн-проектов систем визуальной информации, идентификации и коммуникации, включая формирование концепции и

			подготовку художественно-технических макетов для производства
--	--	--	---

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Семинары (практичес кие занятия)			
1	Введение и основы электроники	10	10		40	Коллоквиум Проект
2	Датчики и исполнительные устройства	10	10	4	40	Коллоквиум Проект
3	Автономные устройства и проектная работа	10	10	4	38	Коллоквиум Проект
	<i>Зачет с оценкой</i>			4		
<i>Итого:</i>		<i>30</i>	<i>30</i>	<i>12</i>	<i>118</i>	
<i>Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)</i>		<i>190</i>				
<i>Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)</i>		<i>5</i>				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение и основы электроники	Введение в робототехнику. Что такое робот. Виды роботов. Применение: промышленность, быт, образование. Обзор платформ: Arduino, Raspberry Pi, ESP32. Безопасность при работе с электроникой. Основы электроники. Напряжение, ток, сопротивление. Постоянный и переменный ток. Резисторы, конденсаторы, диоды. Понятие "замкнутая цепь". Работа с макетной платой и мультиметром. Принципы макетной платы. Использование мультиметра: измерение напряжения, тока, сопротивления. Питание: USB, батарейки, внешние блоки. Программирование Arduino: первые шаги. Установка Arduino IDE. Структура программы. Управление светодиодом. Мигание LED. Аналоговые и цифровые сигналы. Разница между digital и analog. Чтение аналоговых данных. Потенциометр как регулятор яркости.
2	Датчики и исполнительные устройства	Цифровые датчики: кнопки и датчики движения. Подтягивающие резисторы. Чтение состояния кнопки. Датчик движения. Аналоговые датчики: ультразвук, температура, свет. Датчик расстояния. Датчик освещённости. Датчик температуры. Обработка данных в коде. Исполнительные устройства: сервоприводы и моторы. Управление сервоприводом: библиотека Servo. Моторы постоянного тока: принцип работы. Драйвер моторов. Сборка простого механизма. Крепление сервопривода и рычага. Простые механизмы: дверца, клапан, рука. Механические основы: оси, крепления. Индикация и звук: дисплеи и пищалки. ЖК-дисплей. Пьезо-излучатель. Вывод данных на экран и звуковые сигналы.

3	Автономные устройства и проектная работа	Логика и автоматизация. Условия, циклы, состояния. Алгоритмы поведения робота. Работа с несколькими датчиками одновременно. Робот "следит за линией". Принцип работы датчиков линии. Логика движения: влево/вправо/вперёд. Калибровка датчиков. Робот "избегает препятствий". Комбинация ультразвукового датчика и моторов. Управление скоростью и направлением. Подготовка итогового проекта. Выбор идеи: умный дом, робот-помощник, автоматический полив и т.д. Проектирование: схема, список компонентов, алгоритм. Консультации, доработка. Презентация и защита итогового проекта. Демонстрация работы устройства. Объяснение схемы и кода.
---	--	--

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588667>
2. Киселев, М. М. Робототехника в примерах и задачах : учебное пособие / М. М. Киселев. - 2-е изд., исправленное. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2022. - 132 с. - ISBN 978-5-91359-326-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185099>

Дополнительная литература:

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебник для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587633>

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		

Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Основы робототехники (Python и Arduino)» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, коллоквиум, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар — это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Коллоквиум — устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее.

В процессе подготовки к коллоквиуму необходимо проанализировать учебные материалы, ознакомившись с лекциями, учебниками и дополнительными источниками, акцентируя внимание на ключевых темах. Рекомендуется создать структурированные конспекты, выделяя основные идеи, термины и формулы.

Проект — исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Самостоятельная работа — работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Основы робототехники (Python и Arduino)»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **зачета с оценкой**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в syllabus дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	
8	Отлично	
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
2	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «Основы робототехники (Python и Arduino)» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Коллоквиум	30 %	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Проект	40 %	1	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Зачет с оценкой	30 %	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Основы робототехники (Python и Arduino)»: $0,3 \times \text{Коллоквиум} + 0,4 \times \text{Проект} + 0,3 \times \text{Зачет с оценкой}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы к коллоквиуму

№	Вопрос (формулировка)	Краткий ориентир ответа
1	Что такое закон Ома и как его применять при расчёте резистора для светодиода, подключаемого к Arduino?	$U = I \cdot R$; для LED обычно $I \approx 20 \text{ мА}$, при $5 \text{ В} \rightarrow R \approx (5 - V_{\text{LED}}) / 0,02 \approx 220 \Omega$.
2	Опишите структуру скетча Arduino. Какие функции обязаны присутствовать в любой программе и какова их роль?	setup() – инициализация один раз; loop() – основной цикл, повторяется; могут быть пользовательские функции.
3	Чем отличается цифровой (digital) вход от аналогового (analog) на Arduino и как считывать их значения в коде?	Digital – два состояния (HIGH/LOW), читается digitalRead(pin). Analog – 10-битный ADC, читается analogRead(pin) (0-1023).
4	Какой принцип работы ультразвукового датчика расстояния (HC-SR04) и какие две функции в библиотеке NewPing выполняют измерение?	Излучает импульс, измеряет время эхо-отражения; функции ping()/ping_result() (или ultrasonic.read()).
5	Приведите пример простой логики «если-то-иначе» для робота-избегателя препятствий, который останавливается, если объект находится ближе 10 см.	<pre>if (distance < 10) { stop(); } else { forward(); }</pre>

№	Вопрос (формулировка)	Краткий ориентир ответа
6	Какие типы питания могут использоваться для платы Arduino и какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе с внешним источником?	USB-кабель (5 В), батарейный блок (обычно 4×AA = 6 В), DC-адаптер (7-12 В через VIN). Нужно проверять полярность, уровень напряжения, не превышать 12 В на VIN, обеспечить общую землю.
7	Объясните, как в Arduino IDE происходит загрузка скетча в микроконтроллер (какие этапы прошивки).	Компиляция → генерация .hex → загрузка программатором (AVR-DUDE) через USB-UART → запись в FLASH-память.
8	Что такое «пул-ап» (pull-up) резистор и зачем он нужен при подключении кнопки к цифровому входу Arduino?	Резистор подключает вход к VCC, удерживая его в HIGH, пока кнопка не замкнёт вход на землю (LOW). Предотвращает «плавающий» вход.
9	Сформулируйте этапы проектирования простого робота-следователя линии: от выбора датчиков до отладки кода.	Выбор инфракрасных датчиков линии → схема подключения → монтаж на макетной плате → написание кода (калибровка, чтение, управление моторами) → тестирование на линии, настройка порогов.
10	Как вы будете документировать итоговый проект (схема, список компонентов, алгоритм, инструкции по сборке) и почему это важно?	Схема в виде PDF/PNG, билли-лист (BOM) с артикулом и количеством, комментарии в коде, пошаговая сборочная инструкция, описание алгоритма (flow-chart). Документация облегчает воспроизводимость, проверку и дальнейшую модификацию.

Примерное описание задания и критерии оценивания к проекту

Тема проекта: Разработка автономного устройства-прототипа, использующего минимум 2 разных датчика и 1 исполнительное устройство, управляемого микроконтроллером Arduino (при необходимости – часть алгоритма реализуется на Python-скрипте для ПК/ Raspberry Pi).

Описание задания

Цель проекта

Продемонстрировать интеграцию теоретических знаний по электронике, работе с датчиками и исполнительными механизмами, а также навыков программирования Arduino (и при желании Python) в реальном автономном устройстве, способном выполнять простую полезную функцию (например, система умного дома, робот-следящий за линией, автоматический полив, охранный индикатор и т.п.).

Задачи / шаги, которые должен выполнить студент

1. Формулирование идеи

- Выбрать практическую задачу, решаемую при помощи датчиков и исполнителей (не менее 2 датчиков разных типов – один цифровой, один аналоговый, и минимум 1 исполнительного элемента – сервопривод, DC-мотор, пьезо-излучатель, ЖК-дисплей и т.д.).
- Описать, какие именно параметры будет измерять система и какое действие будет выполнять.

2. Планирование аппаратной части

- Составить список всех компонентов (модули Arduino, датчики, приводы, источники питания, резисторы, конденсаторы, провода, макетная плата и т.п.).
- Разработать электрическую схему (схема соединений) с учётом питания, подтягивающих резисторов, защиты диодами и т.д.
- Оформить схему в виде чертежа (Fritzing, KiCad, схема от руки – по согласованию с преподавателем).

3. Сборка прототипа

- Смонтировать все элементы на макетной плате/профильной системе согласно схеме.
- Проверить непрерывность цепей мультиметром, корректность подключения питания и земли.

4. Разработка программного обеспечения

- Написать скетч Arduino, реализующий:
 - Инициализацию всех входов/выходов;
 - Чтение аналоговых и цифровых датчиков;
 - Обработку сигнала (калибровка, фильтрация, пороговые значения);
 - Управление исполнительными устройствами в зависимости от полученных данных;
 - Логику автономного поведения (условия, циклы, состояния).
- При необходимости реализовать вспомогательный Python-скрипт (например, для визуализации данных, удалённого управления или записи в файл).
- Комментировать код, использовать функции/библиотеки (Servo, LiquidCrystal, NewPing и др.) согласно требованиям курса.

5. Тестирование и отладка

- Провести проверку работы каждого датчика и привода отдельно.
- Выполнить интеграционное тестирование: устройство должно стабильно выполнять задуманную функцию в течение минимум 5 минут без ручного вмешательства.
- Зафиксировать обнаруженные проблемы и их решение (в отчёте).

6. Документация проекта

- Текстовый отчёт (5-7 стр.) с разделами: вводная часть (цель, задачи), список компонентов, электрическая схема, алгоритм работы (блок-схема), описание кода (ключевые функции), результаты тестов, выводы и возможные пути улучшения.
- Приложить исходный код (скетч *.ino, Python-скрипт *.py) и схемы в электронном виде.

7. Презентация и защита

- Подготовить 5-минутную демонстрацию работы прототипа (живой показ, видео-демо если физический доступ ограничен).
- Кратко (2-3 мин.) рассказать о выбранной идее, архитектуре решения и о том, как реализованы изученные темы курса.
- Ответить на вопросы преподавателя и одногруппников.

Критерии оценивания (без балльного распределения)

1. Техническая реализуемость

- Корректность электрической схемы и её соответствие принципам безопасной работы с электроникой.
- Надёжность сборки: отсутствие коротких замыканий, правильное подключение питания и заземления, правильное использование подтягивающих резисторов и защитных элементов.

2. Программная часть

- Структурированность кода, использование функций/библиотек, наличие комментариев.
 - Правильная обработка данных с датчиков (калибровка, фильтрация) и адекватное управление исполнительными устройствами.
 - Применение логических конструкций (условия, циклы, состояния) в соответствии с темой «логика и автоматизация».
- 3. Автономность и эффективность**
- Способность устройства работать без вмешательства пользователя в течение заданного времени.
 - Эффективное использование энергии (правильный выбор источника питания, минимизация потребления, применение режимов сна, если применимо).
- 4. Документация и представление результатов**
- Полнота отчёта: наличие всех обязательных разделов, ясные схемы, блок-схема алгоритма, описание проведённых тестов.
 - Чёткость и лаконичность презентации, демонстрация работы устройства, умение объяснить технические решения.
- 5. Инновационность и креативность**
- Оригинальность выбранной задачи и решения (не просто копия стандартных примеров).
 - Наличие дополнительных функций, улучшений или возможностей расширения проекта (например, модуль Bluetooth, веб-интерфейс, интеграция с Python-скриптом).

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1	Укажите количество основных электрических величин, перечисленных в разделе «Основы электроники»;	3	УК-1
2	Укажите, сколько различных типов датчиков (цифровых + аналоговых) рассматривается в модуле 2;	5	УК-1
3	При реализации базовой логики движения робота-следователя линии, сколько условных ветвей (if/else) обычно требуется;	4	УК-1
4	Сколько резисторов необходимо для корректного подключения кнопки-переключателя и светодиода к Arduino согласно схеме в разделе 1;	2	УК-2
5	Сколько источников питания (USB, батарейный блок, внешний адаптер) указано в рекомендациях по питанию Arduino;	3	УК-2
6	При выборе привода для роботизированной руки, сколько вариантов (серво, DC-мотор, шаговый мотор) предлагается в учебнике;	3	УК-2

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
7	Какова суммарная стоимость комплектующих (в Р) для базового проекта «робот-обходчик препятствий», если резистор = 2, светодиод = 5, ультразвуковой датчик = 150, сервопривод = 250, плата Arduino = 400;	807	УК-10
8	Сколько часов рекомендуется отвести на отладку кода Arduino в рамках финального проекта;	3	УК-10
9	Какой процент экономии электроэнергии считается достаточным для признания проекта «рентабельным»;	15 %	УК-10
10	Сколько основных функций (setup, loop, пользовательская) содержит типичный скетч Arduino для управления светодиодом;	3	ОПК-6
11	Сколько строк кода в среднем требуется для чтения значения с аналоговым датчиком и вывода его в Serial Monitor;	5	ОПК-6
12	Сколько библиотек необходимо установить в Arduino IDE для работы с сервоприводом и ультразвуковым датчиком (Servo, NewPing);	2	ОПК-6
13	Сколько элементов (символов) обычно содержит условный оператор сравнения в Arduino, пример <code>if (distance < 20)</code> ;	4	ПК-1
14	При чтении электрической схемы, сколько разных графических символов (источник, резистор, диод, транзистор) требуется распознать для базовой макетной сборки;	4	ПК-1
15	Сколько слоёв (схема, код, механика) рекомендуется отразить в документе проектного задания для итогового проекта;	3	ПК-1
16	Сколько вариантов размещения датчиков (центр, боковые, задние) предлагается в упражнении по разработке дизайн-проекта простого робота;	3	ПК-3
17	Сколько шагов (подготовка списка компонентов, изготовление схемы, программирование, тестирование) включает типовой план реализации проекта в модуле 3;	4	ПК-3
18	Сколько декоративных элементов (наклейки, 3D-корпус, подсветка) рекомендуется добавить к прототипу для повышения визуальной коммуникации;	2	ПК-3

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
19	Сколько команд необходимо выполнить для инициализации последовательного порта в Arduino IDE (Serial.begin);	1	ОПК-6