

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 15:23:09
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.18 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТСКОЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Наименование специальности

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника

Специалист по мехатронике и робототехнике

Год начала подготовки

2026

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Гимадеев Н.Р.

ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)**, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 14.09.2023 № 684.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», *колледж СФ УУНУТ*.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1 Область применения рабочей программы	5
1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	8
2.2 Тематический план и содержание дисциплины	9
3 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	12
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	12
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	12
4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	12
4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	12
4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	13
5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ	14
5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	15
1 Паспорт фондов оценочных средств	16
1.1 Область применения	16
1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины	16
2 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины	18
2.1 Формы текущего контроля	18
Выполнение и защита практических и лабораторных работ.	18
Проверка выполнения самостоятельной работы.	19
Перечень вопросов для самостоятельной работы студента	19
2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.	19
Примерные тестовые задания:	19
Тестовые задания	21
Ключ к оцениванию	25
2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки	

результатов обучения	25
2.4 Форма промежуточной аттестации.....	27
3 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации.....	28
3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ	28
3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы	29
3.3 Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы	29

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)** (укрупнённая группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся **очной формы** обучения.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к **общепрофессиональному циклу** и реализуется в рамках вариативной части.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- сравнивать разные способы решения одной и той же конструкторско-робототехнической задачи (механические, электронные, программные) и выбирать оптимальный под конкретные условия. - анализировать образовательный контекст (возраст детей, уровень подготовки, технические ограничения, бюджет, время занятия, форма обучения: очная / дистанционная, индивидуальная / групповая) - выбирать тип механики (рычажные, зубчатые, червячные, ременные, кулачковые передачи) в зависимости от требований к скорости, усилию, точности и простоте сборки детьми. - определять способ крепления и компоновки узлов робота в зависимости от формата занятия (стационарная модель, мобильный робот, соревновательная конструкция, демонстрационный образец). - адаптировать проект под разные платформы (LEGO SPIKE, LEGO MINDSTORMS, Arduino, VEX, программируемые микро-контроллеры, наборы на базе Raspberry Pi) в зависимости от доступного оборудования и целей обучения. - выбирать среду и язык	- классификацию образовательных робототехнических платформ и их особенности (LEGO, Arduino, VEX, наборы на базе микроконтроллеров, конструкторы для разных возрастов). - основные типы механических передач, применяемые в детской и образовательной робототехнике (зубчатые, ременные, червячные, реечные, фрикционные), их достоинства и недостатки. - принципы выбора датчиков (касания, ультразвукового, инфракрасного, цвета/света, гироскопического, датчика линии, энкодера) в зависимости от решаемой учебной задачи и условий среды. - способы питания мобильных роботов (батарейные отсеки, аккумуляторы, USB-питание) и их влияние на массу, автономность и безопасность занятий. - критерии выбора языка и среды программирования для разных возрастов: блочные среды (LEGO, Scratch), текстовые с упрощённым синтаксисом (Python), профессиональные (C++). - типовые конструктивные решения для соревновательной, демонстрационной, исследовательской и игровой робототехники (разница в требованиях к прочности, модульности, быстрой перестройке). - понятие контекста в образовательной робототехнике: возраст, цель (урок, кружок, хакатон, соревнование), техническая оснащённость, формат (офлайн/онлайн,

	программирования (блочное программирование, Scratch, Python, C++) исходя из возраста учащихся, их предыдущего опыта и сложности задачи. - оценивать альтернативные варианты сборки и алгоритмизации по критериям: надёжность, время реализации, наглядность, безопасность, стоимость расходных материалов. - прогнозировать возможные ошибки при сборке и программировании в разных контекстах (нехватка деталей, несовместимость датчиков, особенности освещения для датчиков цвета, шум для ультразвуковых датчиков) и корректировать решение.	индивидуально/группа), бюджет.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- осуществлять поиск готовых конструкторских решений, инструкций по сборке, примеров программ в официальных репозиториях (LEGO Education, Arduino IDE Library Manager, GitHub, VEX Library) и на образовательных порталах. - использовать системы автоматизированного проектирования (CAD) для создания 3D-моделей деталей и узлов роботов (Fusion 360, Kompas-3D, FreeCAD) применительно к образовательным задачам. - анализировать и сравнивать техническую информацию из разных источников (даташиты на датчики, контроллеры, моторы; спецификации наборов; отзывы и кейсы). - интерпретировать визуальные данные: схемы подключения, монтажные таблицы, алгоритмические блок-схемы, диаграммы работы датчиков. - использовать онлайн-среды разработки и симуляторы для отладки алгоритмов без физического робота. - применять средства коллективной работы (облачные документы, Trello/Notion, Git для образовательных проектов) при командной разработке проектов	- основные источники информации по образовательной робототехнике: официальные сайты производителей (LEGO Education, Arduino, VEX, Micro:bit), форумы сообществ, научно-методические журналы, репозитории проектов (GitHub, Instructables). - принципы работы сред автоматизированного проектирования (CAD), применимых в образовательной робототехнике (Fusion 360, Kompas-3D, FreeCAD), и форматы экспорта (STL, STEP). - типы электронных ресурсов для поиска программного кода: библиотеки датчиков и моторов, готовые скетчи, блочные программы, онлайн-компиляторы. - методы верификации информации: проверка совместимости версий (Arduino IDE / библиотека / плата), соответствие схемы подключения фактической распиновке контроллера. - основы работы с симуляторами и их ограничения (симуляция датчиков не всегда точно повторяет реальные условия освещения, расстояния, цвета). - форматы представления проектной документации: BOM-лист (спецификация деталей), монтажная схема, алгоритм в блок-схемах, комментарии к коду. - правила работы с облачными сервисами при групповой разработке: контроль версий (Git), совместное

	по робототехнике. - обрабатывать и представлять информацию о проекте в цифровом виде (презентации, видеоинструкции, интерактивные отчёты, Jupyter Notebook для анализа данных с датчиков). - критически оценивать достоверность и релевантность найденной информации применительно к конкретному образовательному контексту (проверять авторство, дату, соответствие версии ПО или набора).	редактирование, разграничение прав доступа (актуально для учебных проектов). - критерии оценки качества информации (актуальность, авторитетность источника, наличие проверенных кейсов, совместимость с используемым оборудованием).
--	---	---

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	72
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	
в том числе:	
лекции (уроки)	16
в форме практической подготовки	*
практические занятия	36
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	*
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
Консультации	*
Промежуточная аттестация в форме итоговой контрольной работы	*

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1 Введение в робототехнику и теоретические основы			
Тема 1.1 Введение в робототехнику	Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
	История развития робототехники. Эволюция понятия робот. Законы робототехники. Классификации роботов. Современные технологии в робототехнике. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.		
Тема 1.2 Теоретические основы робототехники. Механика. Электрические двигатели.	Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
	Понятие информации, энергии, системы, информационной модели, алгоритма. Механика. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач. Червячная передача и ее свойства.		
	Практическая работа № 1 Механические передачи.	2	
	Практическая работа № 2 Шаговые двигатели.	2	
	Практическая работа № 3 Двигатели постоянного тока.	2	
	Практическая работа № 4 Преобразование электрической энергии в механическую.	2	
	Практическая работа № 5 Простые механизмы и их применение.	2	
	Практическая работа № 6 Электроника в робототехнике.	2	
	Самостоятельная работа студента		
	1. История развития и современные тенденции детской и образовательной робототехники в России и за рубежом.	2	
	2. Сравнительный анализ популярных образовательных робототехнических платформ (LEGO, Arduino, VEX, Micro:bit) для разных возрастных групп.	2	
	3. Проектирование и расчет простых механических передач (зубчатых, ременных, червячных) в детских конструкторах.	2	
	4. Обоснование выбора типа привода (шаговый двигатель, двигатель постоянного тока, сервопривод) для конкретного образовательного проекта.	2	
Раздел 2 Информационные модели, алгоритмизация и программирование			
Тема 2.1 Информационные модели, моделирование, конструирование роботов	Содержание учебного материала	2	OK 01, OK 02
	Системный подход в моделировании. Информационные модели и системы. Классификация информационных моделей. Моделирование как метод познания. Формализация. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике. Конструкция. Базовые		

	конструкторы в образовательной робототехнике.		
	Практическая работа № 7 Основные свойства конструкции при ее построении.	2	
	Практическая работа № 8 Названия и назначение деталей.	2	
	Практическая работа № 9 Типовые соединения деталей. Базовые конструкции.	2	
	<i>Самостоятельная работа студента</i>		
	5. Разработка информационных моделей и блок-схем алгоритмов для базовых конструкций мобильных роботов.	2	
Тема 2.2 Микрокомпьютер NXT. Алгоритмизация. Программное обеспечение для программирования мобильных роботов.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	OK 01 OK 02
	Микрокомпьютер NXT. Особенности работы сервоприводов. Автономное программирование. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков. Графический язык программирования и реализация в нем основных алгоритмических конструкций: линейный алгоритм, ветвление, цикл с постусловием, цикл с предусловием и цикл со счетчиком. Разработка и тестирование алгоритмов. Описание блоков автономного алгоритма. Алгоритмы и исполнители.		
	Практическая работа № 10 Понятие программы. Обзор современных систем программирования. Классификация программного обеспечения.	2	OK 01 OK 02
	Практическая работа № 11 ПИД-регулятор	2	OK 01, OK 02
	<i>Самостоятельная работа студента</i>		
	6. Составление алгоритмов управления роботом с использованием базовых датчиков (касания, ультразвука, цвета) в графических средах (NXT-G, Scratch).	2	
Тема 2.3 Интерфейс и особенности программирования. Среда программирования Robot C.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	OK 01 OK 02
	Интерфейс и особенности программирования в среде NXT-G. Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab. Интерфейс и особенности программирования в среде RobotC.		
	Практическая работа № 12 Управление моторами		
	Практическая работа № 13 Датчики		
	Практическая работа № 14 Параллельные задачи.		
	Практическая работа № 15 Основы программирования и изучения языка C (цикл, ветвления, лабиринт)	2	OK 01 OK 02
	Практическая работа № 16 Программирование и тестирование робота.	2	
Тема 2.4	<i>Содержание учебного материала</i>	2	OK 01

Простейшее управление роботом с пульта. Программирование пульта управления. Управление роботом на одном стике с пульта.	Основы управления устройством, программирование и двоичное кодирование различных элементов, использование функций подключения библиотек. Первичная настройка пульта дистанционного управления, исследования скорости вращения двигателя.		OK 02
	Практическая работа № 17 Роботы-манипуляторы. Настройка и тестирование джойстика.	2	OK 01 OK 02
	Самостоятельная работа студента		
	7. Проектирование алгоритма дистанционного управления мобильной платформой или роботом-манипулятором с пульта управления.	2	OK 01 OK 02
Тема 2.5 Сборка и программирование типичных действий. Сборка и программирование игровых элементов.	Содержание учебного материала		
	Программирование сложных действий такие как переезд поста, парковка на мосту, стеллажи различных уровней. Исследование и программирование взаимодействия с игровыми элементами различного типа (кольца, мячи, кубы и т.д.).	2	OK 01 OK 02
Раздел 3. Образовательный контекст и прикладное проектирование			
Тема 3.1 Машина Голдберга. Образовательная робототехника.	Содержание учебного материала		
	Исследование машины Голдберга, основы технического конструирования. Перспективы развития образовательной робототехники в России и за рубежом. Использование мобильных роботов в учебном процессе.	2	OK 01 OK 02
	Практическая работа № 18 Проектирование машины Голдберга.	2	OK 01, OK 02
	Самостоятельная работа студента		
	8. Анализ образовательного контекста (возраст, бюджет, цели) и выбор оптимальной платформы для проведения занятия по робототехнике.	2	OK 01, OK 02
	9. Разработка кинематической схемы и проекта «Машины Голдберга» с использованием простых механизмов и датчиков.	2	OK 01, OK 02
	10. Подготовка методических рекомендаций и ВОМ-листа (спецификации деталей) для проведения мастер-класса по робототехнике.	2	OK 01, OK 02
Промежуточная аттестация	Итоговая контрольная работа		
Всего:		72	

3 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС.

Типовые контрольные оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в Приложении.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета 155a;

Оборудования учебного кабинета: ученическая мебель, доска;

Технические средства обучения: компьютер, проектор;

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1.Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/449079>

2.Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2765>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11659-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457149>.

4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
	База электронных периодических изданий
	ЭБС «Лань»
	База данных «Электронно-библиотечная система elibrary»
	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
	Электронно-библиотечная система Znanium

Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»			
Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026/2027	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 272-эбс от 11.07.2024	С 12.07.2025 по 11.07.2026
	2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/26-эбс от 03.03.2026 г.	С 06.03.2026 по 05.03.2027
	3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-332 от 20.08.2025	01.10.2025 по 30.09.2026
	4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № 223-255 от 25.06.2025	С 08.08.2025 по 07.08.2026
	5	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № 223-423 от 22.10.2025	С 01.01.2026 по 30.12.2026
	6	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 073/04/0056 от 04.07.2025	С 10.08.2025 по 09.08.2026
	7	Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 18521198 от 08.10.2025 г.	С 23.10.2025 по 22.10.2026

№	Адрес (URL)
	http://fcior.edu.ru/ , свободный
	http://window.edu.ru

4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcdmc

5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Используются активные и интерактивные методы обучения в процессе изучения дисциплины - компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.18 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТСКОЙ И
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ**

Наименование специальности

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника

Специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

1 ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Проектирование детской и образовательной робототехники», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение).

Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине - 52 часа, на самостоятельную работу - 20 часов, консультации – 2 часа, контрольная работа – 6 часов.

1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины «Проектирование детской и образовательной робототехники»

умения:

- сравнивать разные способы решения одной и той же конструкторско-робототехнической задачи (механические, электронные, программные) и выбирать оптимальный под конкретные условия.
- анализировать образовательный контекст (возраст детей, уровень подготовки, технические ограничения, бюджет, время занятия, форма обучения: очная / дистанционная, индивидуальная / групповая)
- выбирать тип механики (рычажные, зубчатые, червячные, ременные, кулачковые передачи) в зависимости от требований к скорости, усилию, точности и простоте сборки детьми.
- определять способ крепления и компоновки узлов робота в зависимости от формата занятия (стационарная модель, мобильный робот, соревновательная конструкция, демонстрационный образец).
- адаптировать проект под разные платформы (LEGO SPIKE, LEGO MINDSTORMS, Arduino, VEX, программируемые микро-контроллеры, наборы на базе Raspberry Pi) в зависимости от доступного оборудования и целей обучения.
- выбирать среду и язык программирования (блочное программирование, Scratch, Python, C++) исходя из возраста учащихся, их предыдущего опыта и сложности задачи.
- оценивать альтернативные варианты сборки и алгоритмизации по критериям: надёжность, время реализации, наглядность, безопасность, стоимость расходных материалов.
- прогнозировать возможные ошибки при сборке и программировании в разных контекстах (нехватка деталей, несовместимость датчиков, особенности освещения для датчиков цвета, шум для ультразвуковых датчиков) и корректировать решение.
- осуществлять поиск готовых конструкторских решений, инструкций по сборке, примеров программ в официальных репозиториях (LEGO Education, Arduino IDE Library Manager, GitHub, VEX Library) и на образовательных порталах.
- использовать системы автоматизированного проектирования (CAD) для создания 3D-моделей деталей и узлов роботов (Fusion 360, Kompas-3D, FreeCAD) применительно к образовательным задачам.
- анализировать и сравнивать техническую информацию из разных источников (даташиты на датчики, контроллеры, моторы; спецификации наборов; отзывы и кейсы).
- интерпретировать визуальные данные: схемы подключения, монтажные таблицы, алгоритмические блок-схемы, диаграммы работы датчиков.
- использовать онлайн-среды разработки и симуляторы для отладки алгоритмов без физического робота.
- применять средства коллективной работы (облачные документы, Trello/Notion, Git для образовательных проектов) при командной разработке проектов по робототехнике.

- обрабатывать и представлять информацию о проекте в цифровом виде (презентации, видеoinструкции, интерактивные отчёты, Jupyter Notebook для анализа данных с датчиков).
- критически оценивать достоверность и релевантность найденной информации применительно к конкретному образовательному контексту (проверять авторство, дату, соответствие версии ПО или набора).

знания:

- классификацию образовательных робототехнических платформ и их особенности (LEGO, Arduino, VEX, наборы на базе микроконтроллеров, конструкторы для разных возрастов).
- основные типы механических передач, применяемые в детской и образовательной робототехнике (зубчатые, ременные, червячные, реечные, фрикционные), их достоинства и недостатки.
- принципы выбора датчиков (касания, ультразвукового, инфракрасного, цвета/света, гироскопического, датчика линии, энкодера) в зависимости от решаемой учебной задачи и условий среды.
- способы питания мобильных роботов (батарейные отсеки, аккумуляторы, USB-питание) и их влияние на массу, автономность и безопасность занятий.
- критерии выбора языка и среды программирования для разных возрастов: блочные среды (LEGO, Scratch), текстовые с упрощённым синтаксисом (Python), профессиональные (C++).
- типовые конструктивные решения для соревновательной, демонстрационной, исследовательской и игровой робототехники (разница в требованиях к прочности, модульности, быстрой перестройке).
- понятие контекста в образовательной робототехнике: возраст, цель (урок, кружок, хакатон, соревнование), техническая оснащённость, формат (офлайн/онлайн, индивидуально/группа), бюджет.
- основные источники информации по образовательной робототехнике: официальные сайты производителей (LEGO Education, Arduino, VEX, Micro:bit), форумы сообществ, научно-методические журналы, репозитории проектов (GitHub, Instructables).
- принципы работы сред автоматизированного проектирования (CAD), применимых в образовательной робототехнике (Fusion 360, Kompas-3D, FreeCAD), и форматы экспорта (STL, STEP).
- типы электронных ресурсов для поиска программного кода: библиотеки датчиков и моторов, готовые скетчи, блочные программы, онлайн-компиляторы.
- методы верификации информации: проверка совместимости версий (Arduino IDE / библиотека / плата), соответствие схемы подключения фактической распиновке контроллера.
- основы работы с симуляторами и их ограничения (симуляция датчиков не всегда точно повторяет реальные условия освещения, расстояния, цвета).
- форматы представления проектной документации: BOM-лист (спецификация деталей), монтажная схема, алгоритм в блок-схемах, комментарии к коду.
- правила работы с облачными сервисами при групповой разработке: контроль версий (Git), совместное редактирование, разграничение прав доступа (актуально для учебных проектов).
- критерии оценки качества информации (актуальность, авторитетность источника, наличие проверенных кейсов, совместимость с используемым оборудованием).

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **общепрофессиональных компетенций**:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Проектирование детской и образовательной робототехники» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

2.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,
- проверка выполнения контрольных работ.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий или общий срез освоения материала.

Выполнение и защита практических и лабораторных работ.

Практические и лабораторные работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

- Практическая работа № 1 Механические передачи.
- Практическая работа № 2 Шаговые двигатели.
- Практическая работа № 3 Двигатели постоянного тока.
- Практическая работа № 4 Преобразование электрической энергии в механическую.
- Практическая работа № 5 Простые механизмы и их применение.
- Практическая работа № 6 Электроника в робототехнике.
- Практическая работа № 7 Основные свойства конструкции при ее построении.
- Практическая работа № 8 Названия и назначение деталей.
- Практическая работа № 9 Типовые соединения деталей. Базовые конструкции.
- Практическая работа № 10 Понятие программы. Обзор современных систем программирования. Классификация программного обеспечения.
- Практическая работа № 11 ПИД-регулятор
- Практическая работа № 12 Управление моторами
- Практическая работа № 13 Датчики
- Практическая работа № 14 Параллельные задачи.
- Практическая работа № 15 Основы программирования и изучения языка C (цикл, ветвления, лабиринт)
- Практическая работа № 16 Программирование и тестирование робота.
- Практическая работа № 17 Роботы-манипуляторы. Настройка и тестирование джойстика.
- Практическая работа № 18 Проектирование машины Голдберга.

Проверка выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Выполнение расчетных заданий.

Работа со справочной литературой и нормативными материалами.

Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.

Перечень вопросов для самостоятельной работы студента

1. История развития и современные тенденции детской и образовательной робототехники в России и за рубежом.

2. Сравнительный анализ популярных образовательных робототехнических платформ (LEGO, Arduino, VEX, Micro:bit) для разных возрастных групп.

3. Проектирование и расчет простых механических передач (зубчатых, ременных, червячных) в детских конструкторах.

4. Обоснование выбора типа привода (шаговый двигатель, двигатель постоянного тока, сервопривод) для конкретного образовательного проекта.

5. Разработка информационных моделей и блок-схем алгоритмов для базовых конструкций мобильных роботов.

6. Составление алгоритмов управления роботом с использованием базовых датчиков (касания, ультразвука, цвета) в графических средах (NXT-G, Scratch).

7. Проектирование алгоритма дистанционного управления мобильной платформой или роботом-манипулятором с пульта управления.

8. Анализ образовательного контекста (возраст, бюджет, цели) и выбор оптимальной платформы для проведения занятия по робототехнике.

9. Разработка кинематической схемы и проекта «Машины Голдберга» с использованием простых механизмов и датчиков.

10. Подготовка методических рекомендаций и ВОМ-листа (спецификации деталей) для проведения мастер-класса по робототехнике.

2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.

Примерные тестовые задания:

Инструкция по выполнению теста:

Всего в тесте 8 вопросов. Максимальное количество баллов — 17.

Шкала перевода баллов в оценку:

«Отлично» (5): 14 – 17 баллов

«Хорошо» (4): 10 – 13 баллов

«Удовлетворительно» (3): 6 – 9 баллов

«Неудовлетворительно» (2): 0 – 5 баллов

Время выполнения тестового задания: 60 минут.

Таблица 1. Компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции
-----------------	--------------------------

OK1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
OK 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
OK 01 OK 02	1, 6	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных	базовый	10
	2, 7	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	базовый	10
	3, 8	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	10
	4	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	10
	5	Задание открытого типа с развернутым ответом	повышенный	20

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание комбинированного типа с выбором одного варианта ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность.
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие.
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ

Таблица 4. Система оценивания заданий.

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы,
---------------	------------------------	------------------------------

		полученные за выполнения задания)
Задание 1, 6	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных	1 - полное совпадение с верным ответом; 0 - неверный ответ или его отсутствие.
Задание 2, 7	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	2 - полное совпадение с верным ответом; 1 - если допущена одна ошибка (не выбран верный или выбран один лишний); 0 - неверный ответ или его отсутствие.
Задание 3, 8	Задание закрытого типа на установление соответствие	2 - полное совпадение с верным ответом; 1 - если допущена одна ошибка (не выбран верный или выбран один лишний); 0 - неверный ответ или его отсутствие.
Задание 4	Задание закрытого типа на установление последовательности	2 – полностью верная последовательность; 1 - если допущена ошибка в одном звене; 0 – грубое нарушение логики.
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Вариант 1: 3 - Верно выбрана платформа, и указано соответствие возрасту и бюджету 2 - Платформа выбрана верно, но обоснование неполное (упущен аспект возраста или планшетов). 1 - Платформа выбрана не совсем корректно, но логика рассуждений верна. 0 баллов: Ответ не по существу. Вариант 2: 3 - Названы две причины и предложены адекватные способы их устранения. 2 - Названы две причины, но способ устранения предложен только для одной (или способы некорректны). 1 - Названа только одна причина или ответ поверхностный. 0 баллов: Ответ отсутствует или неверен.

Таблица 5. Дополнительные материалы и оборудование, необходимые для выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Дополнительные материалы и оборудование
ОК 01, ОК 02	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Бумага Ручка

Тестовые задания

ВАРИАНТ 1

Задание 1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ.

В образовательном роботе необходимо передать вращение от мотора на колеса, расположенные перпендикулярно оси мотора, при этом требуется значительное снижение скорости и увеличение усилия (крутящего момента). Какой тип передачи следует выбрать?

- А) Зубчатая цилиндрическая
- Б) Червячная
- В) Ременная
- Г) Реечная

Ответ:

Задание 2. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Для участия в соревнованиях «Робо-сумо» необходимо оснастить робота датчиками для обнаружения соперника и границ ринга (белой линии на черном поле). Какие датчики из предложенных необходимо использовать?

- А) Датчик ультразвука
- Б) Датчик цвета (или инфракрасный датчик линии)
- В) Гироскопический датчик
- Г) Датчик касания (бампер)
- Д) Датчик температуры

Ответ:

Задание 3. Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между робототехнической платформой и образовательным контекстом, для которого она лучше всего подходит:

Платформа:		Контекст:	
А	LEGO WeDo 2.0	1	Подростки 12-14 лет, изучение языка C++ и работа с электронными компонентами на макетной плате
Б	Arduino Uno	2	Дети 7-9 лет, начальное знакомство с робототехникой и блочным программированием
В	LEGO SPIKE Prime	3	Дети 10-12 лет, подготовка к соревнованиям WRO, использование расширенных датчиков и продвинутого блочного/текстового программирования

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	

Задание 4. Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите правильную последовательность действий при создании мобильного робота для прохождения лабиринта:

- А) Написать и загрузить программу управления моторами и чтения датчиков.
- Б) Собрать механическую конструкцию шасси и установить датчики.
- В) Протестировать робота на макете лабиринта и внести корректировки в код.
- Г) Подключить контроллер к компьютеру и установить среду программирования.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 5. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Вам поручено разработать занятие по робототехнике для детей 8 лет в условиях ограниченного бюджета и отсутствия стационарных компьютеров (в классе есть только

планшет). Обоснуйте выбор робототехнической платформы и среды программирования.

Ответ:

Задание 6. Прочитайте текст, выберите правильный ответ.

Группа подростков 14 лет уже освоила блочное программирование и теперь переходит к написанию кода для управления роботом-манипулятором с высокой точностью позиционирования. Какой язык программирования будет наиболее целесообразно использовать?

А) Scratch

Б) Blockly

В) C++

Г) HTML

Ответ:

Задание 7. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

При проектировании робота для образовательных целей вы рассматриваете использование перезаряжаемого аккумуляторного питания вместо обычных одноразовых батареек. Какие преимущества это дает в образовательном контексте?

А) Снижение долгосрочных финансовых затрат на расходные материалы.

Б) Экологическая безопасность и меньший вред окружающей среде.

В) Увеличение веса робота за счет аккумуляторных батарей.

Г) Возможность многократной перезарядки для ежедневных занятий.

Ответ:

Задание 8. Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между типом конструкции робота и форматом занятия:

Тип конструкции:		Формат занятия:	
А	Стационарная модель	1	Отработка конкретной темы (например, изучение передаточных механизмов) на парте
Б	Соревновательная конструкция	2	Презентация возможностей робототехники для родителей или на открытом уроке
В	Демонстрационный образец	3	Подготовка команды к участию в робототехнических состязаниях (например, RoboFest)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	

ВАРИАНТ 2

Задание 1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ.

Мобильный робот должен двигаться вдоль черной линии на белом фоне, удерживая курс.

Какой датчик лучше всего подходит для решения этой задачи?

А) Ультразвуковой датчик

Б) Гироскопический датчик

В) Датчик цвета / инфракрасный датчик линии

Г) Датчик касания

Ответ:

Задание 2. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

В конструкции робота-экскаватора необходимо реализовать движение ковша вверх-вниз и его поворот. Какие типы передач и механизмов целесообразно использовать для преобразования вращательного движения мотора в поступательное или изменения

направления движения?

- А) Реечная передача
- Б) Червячная передача
- В) Зубчатая цилиндрическая передача
- Г) Фрикционная передача

Ответ:

Задание 3. Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между датчиком и решаемой с его помощью задачей:

Датчик:		Задача:	
А	Ультразвуковой	1	Измерение пройденного расстояния или угла поворота конкретного колеса
Б	Гироскопический	2	Определение точного угла поворота корпуса робота относительно начальной точки в пространстве
В	Датчик энкодера	3	Обнаружение препятствия (стены или объекта) на расстоянии

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	

Задание 4. Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите правильную последовательность этапов проектирования робототехнического устройства для образовательного занятия:

- А) Выбор платформы, датчиков и материалов.
- Б) Анализ образовательного контекста (возраст детей, цели занятия, бюджет).
- В) Написание и отладка управляющей программы.
- Г) Тестирование прототипа и оценка соответствия поставленным учебным целям.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 5. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Студенты собирают робота, который должен останавливаться перед красным объектом, используя датчик цвета. Однако на практике робот не останавливается или срабатывает слишком поздно. Назовите не менее двух возможных причин данной проблемы, связанных с особенностями работы датчиков или контекстом среды, и предложите способы их устранения.

Ответ:

Задание 6. Прочитайте текст, выберите правильный ответ.

Для проведения мастер-класса по робототехнике для младших школьников (7-8 лет) с нулевым уровнем подготовки какая среда программирования подойдет лучше всего?

- А) C++
- Б) Python
- В) Блочное программирование (например, Scratch или среда для LEGO)
- Г) RobotC

Ответ:

Задание 7. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

При выборе между готовым коммерческим конструктором и самодельной платформой на базе Arduino для школьного кружка, какие критерии оценки вы будете использовать?

- А) Стоимость комплекта и расходных материалов.
 Б) Наличие готовых методических материалов и инструкций для учащихся.
 В) Возможность быстрой замены вышедших из строя компонентов.
 Г) Сложность пайки компонентов при сборке.

Ответ:

Задание 8. Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между типом образовательной робототехники и ее основной целью:

Тип робототехники:		Цель:	
А	Исследовательская	1	Развлечение и вовлечение детей в основы робототехники через геймификацию
Б	Игровая	2	Достижение максимального результата в условиях жестких регламентов соревнований
В	Соревновательная	3	Изучение физических законов или свойств материалов с помощью робота

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	

Ключ к оцениванию

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	Б	В
2	А, Б, Г	А, Б, В
3	А-2, Б-1, В-3	А-3, Б-2, В-1
4	Г, Б, А, В	Б, А, В, Г
5	LEGO WeDo 2.0 / SPIKE Essential, она поддерживает мобильные приложения для планшетов, соответствует возрасту (7-8 лет) и бюджету;	1. Внешнее освещение/засветка датчика; 2. Высокая скорость робота; Способы устранения: козырек/калибровка; снижение скорости;
6	В	В
7	А, Б, Г	А, Б, В, Г
8	А-1, Б-3, В-2	А-3, Б-1, В-2

2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, освоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
- сравнивать разные способы решения одной и той же конструкторско-робототехнической задачи (механические, электронные, программные) и выбирать оптимальный под конкретные условия. - анализировать образовательный контекст (возраст детей, уровень подготовки, технические ограничения, бюджет, время занятия, форма обучения: очная / дистанционная, индивидуальная / групповая) - выбирать тип механики (рычажные, зубчатые, червячные, ременные, кулачковые передачи) в зависимости от требований к скорости, усилию,	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение

точности и простоте сборки детьми. - определять способ крепления и компоновки узлов робота в зависимости от формата занятия (стационарная модель, мобильный робот, соревновательная конструкция, демонстрационный образец). - адаптировать проект под разные платформы (LEGO SPIKE, LEGO MINDSTORMS, Arduino, VEX, программируемые микро-контроллеры, наборы на базе Raspberry Pi) в зависимости от доступного оборудования и целей обучения. - выбирать среду и язык программирования (блочное программирование, Scratch, Python, C++) исходя из возраста учащихся, их предыдущего опыта и сложности задачи. - оценивать альтернативные варианты сборки и алгоритмизации по критериям: надёжность, время реализации, наглядность, безопасность, стоимость расходных материалов. - прогнозировать возможные ошибки при сборке и программировании в разных контекстах (нехватка деталей, несовместимость датчиков, особенности освещения для датчиков цвета, шум для ультразвуковых датчиков) и корректировать решение. - осуществлять поиск готовых конструкторских решений, инструкций по сборке, примеров программ в официальных репозиториях (LEGO Education, Arduino IDE Library Manager, GitHub, VEX Library) и на образовательных порталах. - использовать системы автоматизированного проектирования (CAD) для создания 3D-моделей деталей и узлов роботов (Fusion 360, Kompas-3D, FreeCAD) применительно к образовательным задачам. - анализировать и сравнивать техническую информацию из разных источников (даташиты на датчики, контроллеры, моторы; спецификации наборов; отзывы и кейсы). - интерпретировать визуальные данные: схемы подключения, монтажные таблицы, алгоритмические блок-схемы, диаграммы работы датчиков. - использовать онлайн-среды разработки и симуляторы для отладки алгоритмов без физического робота. - применять средства коллективной работы (облачные документы, Trello/Notion, Git для образовательных проектов) при командной разработке проектов по робототехнике. - обрабатывать и представлять информацию о проекте в цифровом виде (презентации, видеоинструкции, интерактивные отчёты, Jupyter Notebook для анализа данных с датчиков). - критически оценивать достоверность и релевантность найденной информации применительно к конкретному образовательному контексту (проверять авторство, дату, соответствие версии ПО или набора).	практических и лабораторных работ
Усвоенные знания: - классификацию образовательных робототехнических платформ и их особенности (LEGO, Arduino, VEX, наборы на базе микроконтроллеров, конструкторы для разных возрастов). - основные типы механических передач, применяемые в детской и образовательной робототехнике (зубчатые, ременные, червячные, реечные, фрикционные), их достоинства и недостатки. - принципы выбора датчиков (касания, ультразвукового, инфракрасного, цвета/света, гироскопического, датчика линии, энкодера) в зависимости от решаемой учебной задачи и условий среды. - способы питания мобильных роботов (батарейные отсеки, аккумуляторы, USB-питание) и их влияние на массу, автономность и безопасность занятий. - критерии выбора языка и среды программирования для разных возрастов: блочные среды (LEGO, Scratch), текстовые с упрощённым синтаксисом	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия. Выполнение практических и лабораторных работ

(Python), профессиональные (C++). - типовые конструктивные решения для соревновательной, демонстрационной, исследовательской и игровой робототехники (разница в требованиях к прочности, модульности, быстрой перестройке). - понятие контекста в образовательной робототехнике: возраст, цель (урок, кружок, хакатон, соревнование), техническая оснащённость, формат (офлайн/онлайн, индивидуально/группа), бюджет. - основные источники информации по образовательной робототехнике: официальные сайты производителей (LEGO Education, Arduino, VEX, Micro:bit), форумы сообществ, научно-методические журналы, репозитории проектов (GitHub, Instructables). - принципы работы сред автоматизированного проектирования (CAD), применимых в образовательной робототехнике (Fusion 360, Kompas-3D, FreeCAD), и форматы экспорта (STL, STEP). - типы электронных ресурсов для поиска программного кода: библиотеки датчиков и моторов, готовые скетчи, блочные программы, онлайн-компиляторы. - методы верификации информации: проверка совместимости версий (Arduino IDE / библиотека / плата), соответствие схемы подключения фактической распиновке контроллера. - основы работы с симуляторами и их ограничения (симуляция датчиков не всегда точно повторяет реальные условия освещения, расстояния, цвета). - форматы представления проектной документации: BOM-лист (спецификация деталей), монтажная схема, алгоритм в блок-схемах, комментарии к коду. - правила работы с облачными сервисами при групповой разработке: контроль версий (Git), совместное редактирование, разграничение прав доступа (актуально для учебных проектов). - критерии оценки качества информации (актуальность, авторитетность источника, наличие проверенных кейсов, совместимость с используемым оборудованием).	
--	--

2.4 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Проектирование детской и образовательной робототехники» - итоговая контрольная работа, спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС.

Итоговая контрольная работа проводится за счет времени, отведенного на изучение дисциплин, при условии своевременного и качественного выполнения обучающимся всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Перечень вопросов итоговой контрольной работы

1. Теоретические основы робототехники.
2. Механика
3. Механические передачи.
4. Электрические двигатели
5. Двигатели постоянного тока.
6. Шаговые двигатели
7. Моделирование
8. Конструирование роботов
9. Микрокомпьютер NXT.
10. Графический язык программирования и реализация в нем основных алгоритмических конструкций/
11. Линейный алгоритм.

12. Ветвление.
13. Цикл с постусловием.
14. Цикл с предусловием.
15. Цикл со счетчиком.
16. Разработка и тестирование алгоритмов. Описание блоков автономного алгоритма.
Алгоритмы и исполнители.
17. ПИД-регулятор
18. Программное обеспечение для программирования мобильных роботов.
19. Интерфейс и особенности программирования
20. Управление моторами
21. Датчики
22. Параллельные задачи.
23. Среда программирования Robot C.
24. Исследование привода двухмоторной тележки.
25. Программирование и тестирование робота.
26. Простейшее управление роботом с пульта.
27. Программирование пульта управления.
28. Управление двухмоторной тележкой, программирование.
29. Роботы-манипуляторы
30. Управление роботом на одном стике с пульта.
31. Настройка и тестирование джойстика.
32. Сборка и программирование типичных действий.
33. Сборка и программирование игровых элементов.
34. Машина Голдберга.
35. Проектирование машины Голдберга.
36. Использование мобильных роботов в учебном процессе. Примеры использования мобильных роботов в учебном процессе.
37. Перспективы развития образовательной робототехники в России и за рубежом.
38. Развитие движения робототехнических соревнований. Требования к мобильным роботам на международных конкурсах.

3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ

оценка «5» ставится, если:

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

оценка «4» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

оценка «3» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

оценка «2» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;
- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится если:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится если:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится если:

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
- Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится если:

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

3.3 Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы

Итоговая контрольная работа проводится в письменной форме, включает в себя два вопроса из теоретической части.

Каждое из двух заданий оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух заданий оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- Полно раскрыто содержание вопроса: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

- Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.