
УТВЕРЖДЕНА

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

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Робототехника»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Медиаискусство

Специализация: Технологии в искусстве

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	5
3. Тематический план.....	8
4. Содержание дисциплины (модуля).....	8
5. Учебно-методическое обеспечение	9
6. Материально-техническое обеспечение	9
7. Методические и оценочные материалы	11

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Робототехника» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Медиаискусство, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Робототехника» позволяет студентам выйти за рамки традиционных методов производства и освоить передовые технологии, востребованные в архитектуре, дизайне и медиаискусстве. Полученные компетенции дают возможность использовать промышленного робота не только как инструмент точного изготовления, но и как средство художественного эксперимента, расширяя границы цифрового и физического творчества.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Медиаискусство и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина, подлежащая обязательному изучению на специализации «Технологии в искусстве».

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у обучающихся комплексных знаний и практических навыков работы с промышленными роботами, включая понимание их архитектуры, систем управления и интеграции в творческие и технологические процессы, а также развитие способности проектировать и реализовывать проекты с использованием роботизированного оборудования.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить структуру робототехнической системы и взаимодействие её основных компонентов: манипулятора, контроллера, сенсоров и программного обеспечения;
- освоить устройство промышленной робо-руки и принципы её движения, включая кинематические цепи и системы координат;
- научиться применять правила техники безопасности при подготовке, настройке и запуске робота в рабочей зоне;
- овладеть приёмами программирования траекторий с помощью архитектурных алгоритмических сред;
- развить умение переводить художественную или технологическую идею в реальный проект с роботом, включая документирование и тестовую реализацию.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- структуру и принципы интеграции робототехнических систем;
- устройство промышленных роботов;
- основы систем управления роботами;
- принципы построения систем интеллектуального управления;
- требования техники безопасности при работе с промышленной робо-рукой;

— архитектурные алгоритмические программные средства для программирования роботов.

уметь:

- различать компоненты робототехнической системы и объяснять их взаимодействие;
- оценивать возможности промышленной робо-руки для конкретной творческой или технологической задачи;
- соблюдать правила техники безопасности при подготовке и проведении работ с промышленным роботом;
- интегрировать алгоритмическое ПО с контроллером робота для генерации траекторий;
- формулировать концепцию проекта с использованием робо-руки.

владеть:

- навыками начального программирования промышленной робо-руки через архитектурное алгоритмическое ПО;
- навыками безопасного запуска и остановки робота;
- умением переводить концепцию в технологическую карту;
- способностью выполнить тестовый проект на стенде с промышленной робо-рукой;
- навыками документирования 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.	Знает основные принципы системного подхода и методы критического анализа, а также теоретические основы стратегического планирования и принятия решений
		УК-1.2.	Умеет применять методы системного анализа для выявления ключевых проблемных ситуаций, формулировать гипотезы и разрабатывать альтернативные стратегии действий на основе полученных данных
		УК-1.3.	Имеет практический опыт в проведении анализа реальных проблемных ситуаций в рамках проектов, способен вырабатывать и обосновывать стратегии действий, учитывая различные аспекты и последствия
ОПК-3.	Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства, для управления и демонстрации объектов медиаискусства	ОПК-3.1.	Знает основные принципы программирования, а также особенности отечественных информационных технологий и сетевых ресурсов в области медиаискусства
		ОПК-3.2.	ОПК-3.2. Умеет разрабатывать прикладные программные средства, используя современные инструменты и технологии, а также интегрировать их с сетевыми ресурсами для решения конкретных задач в области медиаискусства
		ОПК-3.3.	ОПК-3.3. Имеет практический опыт разработки программных средств, используемых при

			создании моделей и решений в области медиаискусства
ПК-2.	Способен проектировать технические решения для объектов и сред в сфере медиаискусства	ПК-2.1.	Знает о принципах работы и интеграции физических и цифровых компонентов системы в художественных и технических проектах сферы медиаискусства
		ПК-2.2.	Умеет программировать цифровые пространства и настраивать взаимодействие между компонентами и медиаконтентом в составе интерактивных объектов и/или сред
		ПК-2.3.	Имеет практический опыт создания комплексных медиа-решений, объединяющих аппаратные и программные элементы, в рамках образовательных или исследовательских проектов под руководством опытных специалистов
ПК-3.	Способен проектировать и реализовывать генеративные и/или иммерсивные медиа-решения с применением методов визуального программирования, современных технологий для аудиовизуальных перформансов, цифровых инсталляций и шоу-проектов	ПК-3.1.	Знает о принципах генеративного дизайна, технологиях визуального программирования, основах сценографии пространства и подходах к построению иммерсивных сред
		ПК-3.2.	Умеет проектировать сценографические решения медиа-сред и применять современные технологии при разработке проекта
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт создания генеративных и иммерсивных медиа-решений, включая перформансы, цифровые инсталляции и сценографию под руководством опытных специалистов
ПК-4.	Способен проектировать и сопровождать системы, включающие компоненты искусственного интеллекта, с учётом этических и авторских	ПК-4.1.	Знает о возможностях использования технологий искусственного интеллекта в художественных и технических проектах, а также о типовых сценариях их

	аспектов в сфере медиаискусства		применения в области медиаискусства
		ПК-4.2.	Умеет формулировать требования к качеству, интерпретируемости и контролируемости компонентов искусственного интеллекта в контексте медиаискусства
		ПК-4.3.	Имеет опыт ведения проектной документации, фиксирующей структуру, логику и результаты функционирования компонентов искусственного интеллекта, с целью воспроизводимости и сохранения авторского замысла под руководством опытных специалистов

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	Возможности робототехнических систем	8	20		34	Аудиторная работа Проект
2	Практические занятия с применением промышленной робо- руки	8	20		34	Аудиторная работа Проект
3	Выполнение проекта на стенде с промышленной робо- рукой	8	20		34	Аудиторная работа Проект Документация проекта
	Экзамен			4		Публичное выступление
Итого:		24	60	4	102	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Возможности робототехнических систем	Структура и принципы интеграции робототехнических и систем Устройства роботов Системы управления роботами Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике
2	Практические занятия с применением промышленной робо-руки	Вводная лекция по технике безопасности Интеграция архитектурного алгоритмического программного обеспечения для работы с промышленными роботами
3	Выполнение проекта на стенде с промышленной робо-рукой	Подготовка проекта с использованием промышленной робо-руки от концепции до реализации

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. Мехатроника и робототехника : учебное пособие / И. А. Несмиянов, А. Г. Иванов, А. С. Матвеев, Н. С. Воробьева. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, 2024. - 88 с. - ISBN 978-5-4479-0475-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2228672>.

2. Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Робототехника, робототехнические комплексы. Практикум : учебное пособие / С. И. Рязанов, Ю. В. Псигин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 156 с. - ISBN 978-5-9729-1351-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2092443>.

Дополнительная литература:

1. 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>.

2. Демидов, А. В. Прототипирование деталей машин : учебное пособие / А. В. Демидов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 100 с. – ISBN 978-5-9729-2196-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2225984>.

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) «Робототехника» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, проект, документация проекта, публичное выступление, аудиторная работа, 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.

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.

Документация проекта – видео документация итогового проекта, которая включает в себя концепцию проекта, описание технических особенностей работы, методы и этапы создания, демонстрацию прототипа. Оформлена в едином стиле и опубликована в открытый доступ.

Подготовка документации позволяет студентам систематизировать результаты своей работы, отразить ключевые этапы создания проекта и продемонстрировать его сильные стороны широкой аудитории. Такой формат развивает навыки визуальной коммуникации, структурированного изложения информации и формирования профессионального портфолио.

Аудиторная работа – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Публичное выступление – подготовленное выступление перед аудиторией с четкой структурой: введение, основная часть и заключение.

Во время выступления рекомендуется использовать визуальные материалы для поддержки ключевых идей, а после – отвечать на вопросы аудитории. После выступления студенты получают персональную обратную связь от преподавателя. Такой формат помогает отработать навыки уверенного и убедительного выступления, полученные в процессе изучения дисциплины.

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) «Робототехника»

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 **экзамена**, 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 силлабусе 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. 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
6	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине, 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	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.

Дисциплина (модуль) «Робототехника» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Аудиторная работа	30%	1	Активная работа студента на занятии
Проект	30%	1	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Документация проекта	20%	1	Видео документация итогового проекта
Экзамен	20%	1	Публичное выступление – подготовленное выступление перед аудиторией с чёткой структурой: введение, основная часть и заключение

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Робототехника»:
«0,3 × Аудиторная работа + 0,3 × Проект + 0,2 × Документация проекта + 0,2 × Экзамен».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для подготовки к занятию

Тема: Возможности робототехнических систем

1. Какие основные компоненты входят в состав робототехнической системы, и как они взаимодействуют между собой?
2. Чем устройство промышленной робо-руки отличается от бытового робота, и какие у неё кинематические особенности?
3. Какие типы систем управления используются в роботах (разомкнутые, замкнутые, адаптивные), и в чём их различие?
4. Что такое интеллектуальное управление в робототехнике, и какие алгоритмы (например, ИИ, сенсорная обратная связь) его поддерживают?
5. Какие принципы лежат в основе интеграции робота в производственный или художественный процесс, и какие задачи он может решать?

Тема: Практические занятия с применением промышленной робо-руки

1. Какие основные правила техники безопасности необходимо соблюдать при работе с промышленной робо-рукой?
2. Как архитектурное алгоритмическое ПО (например, Grasshopper + KUKA|prc) связано с контроллером робота, и что такое симуляция траектории?
3. Какие данные передаются от программной среды к роботу, и в каком формате происходит их обработка?
4. Как проверить корректность траектории до запуска реального робота, и какие инструменты используются для визуализации?
5. Как настроить синхронизацию между движением робота и внешними устройствами (например, экструдером, сенсором, светом)?

Тема: Выполнение проекта на стенде с промышленной робо-рукой

1. Как перевести художественную или дизайнерскую концепцию в технологическую карту для робота?
2. Какие этапы включает подготовка проекта: от модели до физического результата?
3. Какие параметры траектории (скорость, ускорение, ориентация схвата) влияют на качество изготовления?
4. Как документировать процесс программирования, тестирования и запуска проекта для повторного использования?
5. Какие возможные ошибки могут возникнуть при запуске робота, и как их диагностировать и устранить?

Примерное описание задания и критерии оценивания к проекту

Проект. «Робот-художник: живопись манипулятором»

Цель проекта: создать проект, в котором промышленная робо-рука выполняет живописные жесты на плоскости, превращая алгоритмически сгенерированную траекторию в физическое художественное произведение. Проект должен продемонстрировать понимание систем управления, навыки программирования траекторий и способность интегрировать робота в творческий процесс.

Задачи и этапы выполнения:

- изучить возможности робототехнической системы, ознакомиться с правилами безопасности и принципами управления движением;
- сформулировать художественную идею: как робот может «рисовать» — имитируя кисть, создаю абстрактные узоры или визуализируя данные;
- разработать алгоритм в Grasshopper с использованием KUKA|prc: задать траекторию движения, управление скоростью, подъёмом/опусканием инструмента, симулировать движение;
- подготовить рабочее место: установить кисть или маркер в захват, закрепить холст, проверить зону безопасности, запустить тестовую траекторию;

— реализовать проект, зафиксировать результат, подготовить документацию (описание концепции, схема траектории, видео процесса, финальное изображение).

Критерии оценивания:

- понимание архитектуры робототехнической системы и соблюдение техники безопасности;
- корректность и логичность алгоритма траектории, точность симуляции;
- качество физического результата: чёткость линий, управление контактами, отсутствие аварий;
- художественная выразительность и осмысленность концепции;
- полнота документирования: от идеи до реализации, включая технологическую карту и видео.

Примеры оценивания документации проекта:

- полнота раскрытия концепции: документация чётко формулирует художественную идею, постановку проблемы и культурный или социальный контекст проекта;
- ясность описания технической реализации: подробно и доступно изложены используемые технологии, оборудование, программное обеспечение, архитектура системы и этапы сборки;
- структурированность и логичность повествования: видео имеет чёткую композицию — введение, основная часть (этапы создания, методы), демонстрация работы, заключение — и легко воспринимается зрителем;
- качество визуального и звукового оформления: соблюден единый стилистический подход, используются понятные схемы, кадры прототипа, пояснения в кадре или голос за кадром, звук и изображение не искажены.

Примерное описание задания и критерии оценивания к публичному выступлению

Описание задания:

Студент (или команда) представляет свой проект «Робот-художник» в формате подготовленного выступления (7–10 минут). Выступление должно включать: введение (постановка художественной задачи), основную часть (описание алгоритма, интеграции ПО, подготовки робота, процесса рисования), заключение (выводы, сложности, культурный контекст).

Обязательно использование визуальных материалов: скриншоты патча, анимация траектории, фото/видео процесса, финальное изображение. После выступления — ответы на вопросы аудитории.

Цель — убедительно представить проект, показать взаимосвязь алгоритма, машины и художественного высказывания.

Критерии оценивания:

- ясность концепции: идея проекта сформулирована чётко, имеет художественную или технологическую глубину;

- структура выступления: логичная последовательность изложения, чёткое разделение на части;
- качество визуального сопровождения: иллюстрации помогают понять алгоритм, движение и результат;
- уверенность и культура речи: чёткая подача, зрительный контакт, владение временем, отсутствие чтения;
- аргументированность ответов: способность объяснить технические решения, безопасность, выбор параметров и смысл художественного действия.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Укажите основную часть промышленного робота, выполняющую движение, и её назначение.	Манипулятор позиционирование	УК-1
2.	Назовите систему, управляющую движением робота, и её функцию.	Контроллер выполнение	ОПК-3
3.	Укажите принцип, при котором робот корректирует движение по данным с датчиков, и его тип.	Обратная связь замкнутая	ПК-2
4.	Назовите среду, где проектируются траектории для робота с помощью визуального программирования, и её пример.	Grasshopper KUKA prc	ПК-3
5.	Укажите алгоритмическую структуру, задающую последовательность движений, и её цель.	Траектория путь	ПК-4
6.	Назовите тип управления, при котором робот следует заранее заданной программе без коррекции, и его особенность.	Разомкнутая система предсказуемость	ПК-2
7.	Укажите устройство, фиксирующее положение звеньев робота, и его назначение.	Энкодер контроль	ПК-3
8.	Назовите программное обеспечение, симулирующее движение робота до запуска, и его цель.	Симуляция проверка	ПК-4
9.	Укажите ключевое правило при входе в рабочую зону робота, и его основу.	Остановка безопасность	УК-1
10.	Назовите координатную систему, привязанную к основанию робота, и её название.	Базовая система отсчёт	ПК-2
11.	Укажите параметр, определяющий скорость движения схвата, и его единицу.	Скорость мм/с	ПК-3
12.	Назовите операцию, при которой робот перемещается в начальное положение, и её назначение.	Калибровка ноль	ПК-4
13.	Укажите тип захвата, используемого для удержания кисти или маркера, и его функцию.	Пневмозахват фиксация	ПК-3
14.	Назовите протокол, передающий команды от ПК к контроллеру, и его применение.	Ethernet управление	ПК-4
15.	Укажите принцип, при котором траектория генерируется на основе алгоритма, и его среду.	Параметризация Grasshopper	ПК-2
16.	Назовите документ, содержащий порядок действий и параметры движения, и его цель.	Техкарта воспроизведение	ПК-3

17.	Укажите режим работы, при котором робот движется пошагово для проверки траектории, и его название.	Ручной режим тест	УК-1
18.	Назовите ошибку, возникающую при выходе робота за пределы рабочей зоны, и её тип.	Перегрузка авария	ПК-4
19.	Укажите принцип интеграции сенсоров в управление роботом, и его результат.	Адаптация реакция	ПК-2
20.	Назовите процесс перевода цифровой модели в команды для робота, и его этап.	Постпроцессинг кодирование	ПК-4