

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Рабочая программа практики
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА ЧАСТЬ 2
(РАЗРАБОТКА И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ)

Направление и направленность (профиль)
23.03.01 Технология транспортных процессов. Цифровая логистика на транспорте

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Вид практики: производственная (преддипломная)
Тип практики: преддипломная практика в составе модуля по робототехнике и
автоматизации производства

Владивосток 2026

Программа практики «Производственная преддипломная практика часть 2 (Разработка и прототипирование)» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №911) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).; Положением по практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования (утв. приказом Минобрнауки России от 05.08.2020г. N 390).'

Составитель(и):

Городников О.А.

Гребенюк И.В.

Красько А.А.

Кузнецов П.А.

Утверждена на заседании кафедры инженерно-технических наук от 05.05.2026 ,
протокол № 7

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	000000000107B9C4
Владелец	Кузнецов П.А.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

подпись

фамилия, инициалы

1 Цель и планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целями производственной практики (разработка и прототипирование) являются:

- углубление практических навыков студентов в области проектирования, разработки и прототипирования решений по автоматизации, механизации и роботизации;
- реализация утверждённой на предыдущем этапе концепции: разработка проектной документации, алгоритмов управления, цифровых моделей и прототипа решения;
- приобретение опыта работы с реальными задачами предприятия-партнёра;
- подготовка к этапу тестирования и внедрения.

К задачам производственной практики (разработка и прототипирование) относятся:

- разработка конструкторской и технологической документации по утверждённой концепции;
- разработка алгоритмов управления и управляющих программ для ПЛК и/или робототехнических систем;
- создание цифровой модели решения: 3D-модели, виртуальная сцена, офлайн-программирование;
- проведение виртуальной верификации: проверка достижимости, коллизий, времени цикла;
- разработка прототипа — программного, аппаратного или программно-аппаратного комплекса;
- разработка технического задания и/или технико-экономического обоснования;
- планирование этапов внедрения;

оформление отчёта по практике, согласованного с представителем предприятия.
Объектами производственной практики могут быть:

- машиностроительные и приборостроительные предприятия;
- судостроительные и судоремонтные организации;
- предприятия автомобильного, железнодорожного и авиационного транспорта;
- логистические центры, складские комплексы и терминалы;
- предприятия пищевой, фармацевтической и перерабатывающей промышленности;
- компании-интеграторы робототехнических и автоматизированных систем;
- инжиниринговые организации;
- предприятия ТОР и свободного порта Владивосток;
- иные организации с производственными, транспортно-логистическими или сервисными процессами.

По итогам прохождения практики обучающийся должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате прохождения практики

		Код и формулировка	Результаты обучения по дисциплине
--	--	--------------------	-----------------------------------

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	индикатора достижения компетенции	Код результата	Формулировка результата	
23.03.01 «Технология транспортных процессов» (Б-ТТ)	ПКВ-4 : Способен анализировать технологические и внутрицеховые транспортно- логистические операции дискретного производства, выявлять участки, подлежащие автоматизации и механизации, выбирать и экономически обосновывать средства автоматизации, разрабатывать алгоритмы управления и цифровые модели решений, подготавливать техническое задание, сопровождать испытания, наладку и оценку эффективности эксплуатации.	ПКВ-4.2к : Выбирает средства автоматизации, механизации, контрольно- измерительные приборы, исполнительные механизмы и роботизированные модули, формирует требования к их интеграции в производственную систему	РД1	Знание	принципов цифрового моделирования и имитации производственных и транспортно-логистических систем; концепции цифрового двойника; методов компоновки автоматизированных участков; принципов офлайн-программирования и виртуальной пусконаладки; методов анализа времени цикла и выявления узких мест
			РД2	Умение	создавать 3D-модели и сборки компонентов автоматизированных систем; разрабатывать виртуальные сцены и обосновывать компоновку участка; моделировать потоки и логику работы; выполнять проверку достижимости и коллизий; рассчитывать время цикла; готовить документацию по результатам цифровой верификации
			РД3	Навык	работы в CAD-среде и симуляторе; имитации работы автоматизированного участка; выполнения виртуальных испытаний; анализа и оптимизации решений; оформления отчёта о цифровой верификации

2 Вид практики, способы и формы её проведения

Вид практики: производственная (преддипломная)

Тип практики: преддипломная практика в составе модуля по робототехнике и автоматизации производства

Способ проведения практики: стационарная и выездная

Форма проведения практики: Непрерывно

3 Объем практики и ее продолжительность

Объем практики в зачетных единицах с указанием семестра (ОФО)/ курса (ЗФО, ОЗФО) и продолжительности практики по всем видам обучения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость практики

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр/курс	Трудоемкость (з.е.)	Продолжительность практики
23.03.01 Технология транспортных процессов. Цифровая логистика на транспорте	ОФО	Б2.В.П.2	8	6	4 (недель)

4 Место практики в структуре ОПОП ВО

Производственная преддипломная практика (ПрПП) является обязательной, входит в блок Б.2 «Практики» ФГОС ВО по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов

Производственная преддипломная практика может проводиться в кабинетах, лабораториях, учебных мастерских выпускающей кафедры «Транспортных процессов и технологий» и других структурных подразделениях ВГУЭС при соответствующей заявке от данных структурных подразделений на выполнение выпускной квалификационной работы по интересующей теме и оформленном техническом задании.

Объектами производственной преддипломной практики могут быть автотранспортные предприятия; логистические компании, экспертные центры, страховые компании, автошколы, дорожно-строительные и дорожно-эксплуатационные организации или другие организации, в состав которых входят структуры безопасности движения автомобильного транспорта или деятельность которых связана с транспортной логистикой, а также машиностроительные предприятия.

Практика в организациях осуществляется на основе договоров (Приложение 1 к СК-СТО-ПЛ-04-1.111-2011 «Практика. Виды и требования»), в соответствии с которыми указанные организации независимо от их организационно-правовых форм обязаны предоставить студентам места для прохождения практики.

Студенты, заключившие контракт с будущими работодателями, производственную преддипломную практику, как правило, проходят в этих организациях.

Студенту, совмещающему учебу в ВУЗе с работой на предприятии, в учреждении или организации, ВУЗ имеет право разрешить прохождение производственной преддипломной практики по месту работы студента при условии, что характер работы, выполняемой студентом, соответствует профилю образовательной программы, по которой он проходит обучение в ВУЗе.

Сроки проведения производственной преддипломной практики устанавливаются университетом в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком.

5 Содержание практики

5.1 Структура (этапы) прохождения практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности. Согласование плана работ с руководителем практики от предприятия	Отметка в календарный план-график
2	Проектно-конструкторский этап	Разработка конструкторской и/или программной документации. Разработка схем подключения,	Отметки в календарный план-график

		таблиц I/O, функциональных схем. Разработка алгоритмов управления. Создание цифровой модели решения	
3	Прототипирование и верификация	Разработка прототипа (программный, аппаратный или программно-аппаратный). Виртуальная верификация: проверка коллизий, достижимости, времени цикла. Лабораторные испытания прототипа. Корректировка по результатам	Отметки в календарный план-график
4	Подготовка и защита отчёта	Оформление отчёта по практике. Подготовка рабочей документации и презентации. Сдача и защита отчёта	Дифференцированный зачёт

5.2 Задание на практику

1. Разработка алгоритма управления автоматизированной ячейкой
2. Создание цифровой модели роботизированного участка
3. Разработка программы ПЛК для управления технологическим циклом
4. Проектирование компоновки автоматизированного участка с виртуальной верификацией
5. Разработка программы промышленного робота для типовой операции
6. Создание прототипа системы управления на базе ПЛК
7. Разработка функциональной схемы автоматизации для производственного участка
8. Проектирование и виртуальная проверка интеграции робота и станка
9. Разработка алгоритма и программного обеспечения для системы технического зрения
10. Создание цифрового двойника производственного участка
11. Разработка схемы подключения и таблицы I/O для автоматизированной системы
12. Проектирование HMI/SCADA-экрана для оператора автоматизированного участка
13. Разработка технического задания на средства автоматизации
14. Разработка программы виртуальных испытаний автоматизированной ячейки
15. Проектирование системы безопасности автоматизированного участка
16. Разработка алгоритма координации ПЛК и робота через обмен сигналами
17. Создание 3D-модели автоматизированного участка с расчётом площади и зон
18. Разработка прототипа системы автоматического контроля качества
19. Проектирование автоматизированной системы внутрицехового перемещения
20. Разработка управляющей программы для автоматизированного сортировочного узла
21. Создание виртуальной сцены и офлайн-программирование для роботизированной операции
22. Разработка прототипа системы диспетчеризации автоматизированного участка
23. Проектирование электрической схемы подключения средств автоматизации
24. Разработка программы управления для автоматизированной линии подачи заготовок
25. Создание прототипа автоматизированной системы дозирования
26. Разработка алгоритма управления для конвейерной системы сортировки
27. Проектирование и виртуальное тестирование механизированного приспособления
28. Разработка программного обеспечения для автоматизированного контроля и измерения
29. Создание цифровой модели и расчёт времени цикла для автоматизированной операции

Разработка комплекта проектной документации для автоматизированного решения

6 Формы отчетности по практике

Производственная преддипломная практика завершается изложением в отчете вопросов, изученных в соответствии с предлагаемой программой. Отчет в установленные графиком учебного процесса сроки предоставляется на кафедру транспортных процессов и технологий.

Изложение материалов в отчете следует равномерно распределить на весь период практики, по мере изучения программы.

Отчет по производственной преддипломной практике должен полностью соответствовать заданию, включает в себя:

1. Титульный лист.
2. Содержание с указанием страниц разделов.
3. Основная часть отчета.
4. Список используемой литературы.
5. Приложения.

Содержание, текстовая часть, заголовки разделов, таблиц, схем и т.п. оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в стандарте ВГУЭС СК-СТО-ТР-04-1.005-2015* «Требованиях к оформлению текстовой части выпускных квалификационных работ, курсовых работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам».

Список использованной литературы оформляется в алфавитном порядке.

Весь необходимый цифровой материал должен быть сосредоточен в таблицах, составленных на основе документов и отчетности, изученной в организациях.

Приложения должны быть представлены в виде форм отчетности, расчетов, заполненных цифровым материалом по исследуемой базе, кроме того, на них делаются ссылки по ходу изложения материала.

К отчету прилагается путевка с датами прохождения практики и отзыв, написанный в произвольной форме с оценкой и подписью руководителя практики от организации, заверенные печатью организации.

Место прохождения практики, характеристика, выданная студенту, и печать организации должны соответствовать данным приказа вуза о распределении студентов на практику. В случае их несовпадения прохождение практики не засчитывается.

Форма промежуточной отчетности по практике- защита отчета по практике.

Отчет сдается руководителю для проверки и защиты.

Студент должен изложить результаты полученных исследований, ответить на вопросы руководителю практики.

По результатам защиты студент получает дифференцированную оценку (зачет) за преддипломную практику.

Студент, получивший неудовлетворительную оценку за преддипломную практику, не допускается к итоговой государственной аттестации.

Отчеты хранятся на кафедре транспортных процессов и технологий в течение трех лет

Руководство производственной преддипломной практикой осуществляется преподавателями кафедры ТПТ, назначенными зав. кафедрой.

Руководители практики от кафедры своевременно оповещают студентов о предстоящей практике и до начала практики проводят организационные собрания, на которых знакомят студентов с содержанием практики.

Для закрепления базы практики соответствующим приказом по студенческому составу студенты подают заявление (приложение 1), где указывают предприятие (организацию) прохождения практики. Студенты имеют право самостоятельно определить место практики или обратиться за помощью в Региональный центр «Старт-карьера» (электронный адрес страницы РЦ «Старт-карьера» <http://сро.vvsu.ru/>).

Студенты, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить производственную практику по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

Перед началом практики студент получает программу практики, индивидуальное задание (при необходимости) и по требованию предприятия (организации) путевку на практику (приложение 2).

В процессе прохождения практики студент регулярно заполняет календарный план-график прохождения практики студента ВВГУ, в который заносит описание и сроки выполняемых работ (приложение 3). В календарном плане-графике руководитель практики от предприятия (организации) оценивает качество работы студента и ставит подпись.

При прохождении практики студент обязан своевременно и качественно выполнять задания, предусмотренные программой практики, и указания руководителя практики от предприятия (организации), подчиняться действующим на предприятии (в организации) правилам внутреннего распорядка, по окончании практики составить отчет о ее прохождении.

По всем вопросам организации и прохождения практики студент имеет право консультироваться у руководителя практики от кафедры (очно, по телефону, по электронной почте).

Студент имеет право вносить свои предложения по совершенствованию процесса прохождения практики.

7 Организация практики и методические рекомендации по выполнению заданий

Комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс выполнения ВКР.

Порядок выполнения ВКР работы состоит из следующих этапов:

- обоснование актуальности, выбранной (предложенной) темы;
- анализ состояния разрабатываемого вопроса (по используемым источникам: монографиям, научным статьям, справочникам, учебникам, электронным изданиям и т.д.);
- формулировка цели и конкретных задач исследования;
- описание предметной области;
- проведение исследования;
- формулировка итоговых выводов и оценка полученных результатов с учетом требований задания;
- оформление ВКР;
- подготовка презентационных материалов к защите ВКР.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по практике созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

9.1 Основная литература

1. Основы автоматизации интеллектуальных транспортных систем : учебное пособие : [16+] / Д. В. Капский, Е. Н. Кот, С. В. Богданович [и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 412 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725773> (дата обращения: 20.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0988-9. – Текст : электронный.
2. Подгорный, С. А. Математические основы автоматизации управления предприятием : учебное пособие / С. А. Подгорный, А. Е. Петров. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-89847-693-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369386> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2 Дополнительная литература

1. Основы автоматизации технологических процессов : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 141 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21707-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581944> (дата обращения: 01.09.2025).

9.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

10 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики, и перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения (при необходимости)

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Экран настенн.рулонн.Projecta

Программное обеспечение:

- АСКОН Компас -3D V19 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по практике

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА ЧАСТЬ 2
(РАЗРАБОТКА И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ)**

Направление и направленность (профиль)
23.03.01 Технология транспортных процессов. Цифровая логистика на транспорте

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
23.03.01 «Технология транспортных процессов» (Б-ТТ)	ПКВ-4 : Способен анализировать технологические и внутрицеховые транспортно-логистические операции дискретного производства, выявлять участки, подлежащие автоматизации и механизации, выбирать и экономически обосновывать средства автоматизации, разрабатывать алгоритмы управления и цифровые модели решений, подготавливать техническое задание, сопровождать испытания, наладку и оценку эффективности эксплуатации.	ПКВ-4.2к : Выбирает средства автоматизации, механизации, контрольно-измерительные приборы, исполнительные механизмы и роботизированные модули, формирует требования к их интеграции в производственную систему

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-4 «Способен анализировать технологические и внутрицеховые транспортно-логистические операции дискретного производства, выявлять участки, подлежащие автоматизации и механизации, выбирать и экономически обосновывать средства автоматизации, разрабатывать алгоритмы управления и цифровые модели решений, подготавливать техническое задание, сопровождать испытания, наладку и оценку эффективности эксплуатации.»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ПКВ-4.2к : Выбирает средства автоматизации, механизации, контрольно-измерительные приборы, исполнительные механизмы и роботизированные модули, формирует требования к их интеграции в производственную систему	РД 1	Знание	принципов цифрового моделирования и имитации производственных и транспортно-логистических систем; концепции цифрового двойника; методов компоновки автоматизированных участков; принципов офлайн-программирования и виртуальной пусконаладки; методов анализа времени цикла и выявления узких мест	правильность и полнота изложения, корректность использования терминологии, способность объяснить области применения
	РД 2	Умение	создавать 3D-модели и сборку и компонентов автоматизированных систем; разрабатывать	корректность создания моделей, логичность структуры

		ни е	виртуальные сцены и обосновывать компоновку участка; моделировать потоки и логику работы; выполнять проверку достижимости и коллизий; рассчитывать время цикла; готовить документацию по результатам цифровой верификации	ны, правильность расчётов, обоснованность выводов
	РД 3	На вы к	работы в CAD-среде и симуляторе; имитации работы автоматизированного участка; выполнения виртуальных испытаний; анализа и оптимизации решений; оформления отчёта о цифровой верификации	самостоятельность выполнения, полнота и качество модели, корректность симуляции и оформления результатов

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по практике

Контролируемые планируемые результаты обучения		Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
РД1	Знание : принципов цифрового моделирования и имитации производственных и транспортно-логистических систем; концепции цифрового двойника; методов компоновки автоматизированных участков ; принципов офлайн-программирования и виртуальной пусконаладки; методов анализа времени цикла и выявления узких мест	Отчет по практике	Собеседование
РД2	Умение : создавать 3D-модели и сборки компонентов автоматизированных систем; разрабатывать виртуальные сцены и обосновывать компоновку участка; моделировать потоки и логику работы; выполнять проверку достижимости и коллизий ; рассчитывать время цикла; готовить документацию по результатам цифровой верификации	Отчет по практике	Собеседование
РД3	Навык : работы в CAD-среде и симуляторе; имитации работы автоматизированного участка; выполнения виртуальных испытаний; анализа и оптимизации решений; оформления отчёта о цифровой верификации	Отчет по практике	Собеседование

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по практике равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство				Итого
	Календарный план-график	Индивидуальное задание на выполнение отчета по практике	Вопросы для устного собеседования	Оформление отчета по требованиям СТО	
Организационно-подготовительный этап	2				2
Исследовательский этап	2	10			12
Аналитический этап	2	15			17
Экспериментальный	2	15			17
Подготовка отчета по практике	2	10		10	22
Защита отчета у руководителя практики от кафедры			30		30
Итого	10	50	30	10	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Пример индивидуального задания на выполнение отчета по практике

Титульный лист (по стандартам оформления ФГБОУ ВО «ВВГУ»)

Объем отчета 15-20 страниц.

Отчет и его структура оформляются согласно стандартам оформления ФГБОУ ВО «ВВГУ»

Тема: Разработка алгоритма управления роботизированной ячейкой обслуживания токарного станка и создание цифровой модели

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Исходные данные и уточнение концепции
3. Разработка алгоритма управления
4. Разработка таблицы сигналов интеграции
5. Создание цифровой модели

6. Виртуальная верификация
7. Разработка проектной документации
8. Заключение
9. Список используемой литературы

1. Введение

Целью практики является разработка алгоритма управления, программного обеспечения и цифровой модели для роботизированной ячейки, концепция которой была разработана на этапе практики....

Задачи:

- уточнить концепцию по результатам согласования с предприятием;
- разработать автомат состояний управляющего алгоритма;
- составить таблицы обмена сигналами;
- создать цифровую модель в симуляторе;
- выполнить виртуальную верификацию;
- подготовить проектную документацию.

Практика пройдена в период с 01.02.2027 по 15.04.2027.

2. Исходные данные и уточнение концепции

По результатам блока 2 утверждена концепция:

- кобот UR10e;
- пневматический 3-пальцевый схват;
- обслуживание 1 токарного станка;
- конвейер подачи заготовок;
- лоток готовых деталей.

Уточнения по результатам согласования:

- станок оснащён пневмопатроном;
- дверь станка открывается по команде;
- время обработки уточнено: 55 с.

3. Разработка алгоритма управления

Автомат состояний:

Состояние	Описание	Активные выходы	Условие перехода
S0	Ожидание	все OFF	Пуск AND Робот_готов AND Заготовка_есть
S1	Робот берёт заготовку	Start_Robot	Робот: Захват_подтверждён
S2	Открытие двери станка	Door_Open	Дверь_открыта
S3	Загрузка в патрон	- (робот загружает)	Робот: Загрузка_завершена
S4	Зажим патрона	Chuck_Close	Патрон_зажат
S5	Робот отходит, дверь закрывается	Door_Close	Дверь_закрыта
S6	Обработка	Start_Machining	Обработка_завершена
S7	Открытие двери	Door_Open	Дверь_открыта
S8	Разжим патрона, робот извлекает	Chuck_Open	Робот: Выгрузка_завершена
S9	Робот укладывает в тару	-	Робот: Укладка_завершена
S0	Возврат к началу	-	-
S99	Авария	все OFF, лампа аварии	Сброс

4. Разработка таблицы сигналов интеграции

ПЛК → Робот:

Сигнал	Назначение
Start_Cycle	старт цикла

Part_Ready	заготовка на позиции
Machine_Free	станок свободен
Reset_Alarm	сброс аварии

Робот → ПЛК:

Сигнал	Назначение
Robot_Ready	робот в Home, готов
Cycle_Complete	цикл завершён
Gripper_Closed	деталь удерживается
Robot_Alarm	авария робота

ПЛК → Станок:

Сигнал	Назначение
Door_Open / Door_Close	управление дверью
Chuck_Open / Chuck_Close	управление патроном
Start_Machining	запуск обработки

Станок → ПЛК:

Сигнал	Назначение
Door_Opened / Door_Closed	состояние двери
Chuck_Clamped	патрон зажат
Machining_Complete	обработка завершена

5. Создание цифровой модели

В RoboDK создана виртуальная сцена:

- робот UR10e из библиотеки;
- 3D-модель станка (импорт STEP из GrabCAD);
- конвейер подачи;
- лоток готовых деталей;
- ограждение (условное).

Заданы рабочие точки:

Точка	X, мм	Y, мм	Z, мм	Тип движения
Home	0	0	600	-
P1_approach	750	350	400	MoveJ
P1 (захват)	750	350	250	MoveL
P2_approach	500	-650	500	MoveJ
P2 (загрузка)	500	-650	350	MoveL
P3_approach	-400	500	400	MoveJ
P3 (укладка)	-400	500	250	MoveL

6. Виртуальная верификация

Проверка достижимости:

Точка	R, мм	Rmax = 1300	Статус
P1	828	< 1300	достижима
P2	820	< 1300	достижима
P3	640	< 1300	достижима

Коллизии: не обнаружено.

Время цикла (из симулятора):

Элемент	Время, с
Перемещения робота (суммарно)	11,2
Захват / отпускание	1,2
Открытие/закрытие двери	4,0
Зажим/разжим патрона	2,0
Обработка	55,0
Итого	73,4

Производительность: $28800 / 73,4 = 392$ дет./смену.

7. Разработка проектной документации

Подготовлены:

- автомат состояний;
- таблица сигналов интеграции;
- таблица рабочих точек;

- компоновочная схема;
- расчёт времени цикла;
- спецификация оборудования.

8. Заключение

В ходе практики разработан алгоритм управления роботизированной ячейкой, создана цифровая модель, выполнена виртуальная верификация. Подтверждено отсутствие коллизий, достижимость всех точек, расчётное время цикла 73,4 с. Результаты подготовлены для этапа тестирования и внедрения.

Краткие методические указания

Отчет по практике должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- индивидуальное задание на практику;
- календарный план-график;
- текст отчета (введение, основная часть, заключение); - список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Объем отчета не менее 35 листов.

Оформление должно соответствовать СК-СТО-ТР-04-1.005-2015 «Требования к оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам».

После оформления отчета необходимо заверить индивидуальное задание, календарный план-график, титульный лист отчета по практике подписью руководителя практики от предприятия и печатью предприятия.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	50	Отчет соответствует всем требованиям. Индивидуальное задание выполнено в полном объеме. Выводы обоснованы
4	40	Отчет соответствует не всем требованиям. Индивидуальное задание выполнено не в полном объеме. Не все выводы сделаны и/или обоснованы
3	30	Отчет соответствует не всем требованиям. Индивидуальное задание выполнено частично. Не все выводы сделаны и/или обоснованы
2	20	Отчет соответствует не всем требованиям. Индивидуальное задание не выполнено. Не все выводы сделаны и/или обоснованы
1	0	Отчет не соответствует требованиям. Индивидуальное задание не выполнено

5.2 Примерные вопросы к защите отчета по практике

1. Разработка алгоритма управления автоматизированной ячейкой
2. Создание цифровой модели роботизированного участка
3. Разработка программы ПЛК для управления технологическим циклом
4. Проектирование компоновки автоматизированного участка с виртуальной верификацией
5. Разработка программы промышленного робота для типовой операции
6. Создание прототипа системы управления на базе ПЛК
7. Разработка функциональной схемы автоматизации для производственного участка
8. Проектирование и виртуальная проверка интеграции робота и станка
9. Разработка алгоритма и программного обеспечения для системы технического зрения
10. Создание цифрового двойника производственного участка
11. Разработка схемы подключения и таблицы I/O для автоматизированной системы
12. Проектирование HMI/SCADA-экрана для оператора автоматизированного участка
13. Разработка технического задания на средства автоматизации
14. Разработка программы виртуальных испытаний автоматизированной ячейки
15. Проектирование системы безопасности автоматизированного участка

16. Разработка алгоритма координации ПЛК и робота через обмен сигналами
17. Создание 3D-модели автоматизированного участка с расчётом площади и зон
18. Разработка прототипа системы автоматического контроля качества
19. Проектирование автоматизированной системы внутрицехового перемещения
20. Разработка управляющей программы для автоматизированного сортировочного узла
21. Создание виртуальной сцены и офлайн-программирование для роботизированной операции
22. Разработка прототипа системы диспетчеризации автоматизированного участка
23. Проектирование электрической схемы подключения средств автоматизации
24. Разработка программы управления для автоматизированной линии подачи заготовок
25. Создание прототипа автоматизированной системы дозирования
26. Разработка алгоритма управления для конвейерной системы сортировки
27. Проектирование и виртуальное тестирование механизированного приспособления
28. Разработка программного обеспечения для автоматизированного контроля и измерения
29. Создание цифровой модели и расчёт времени цикла для автоматизированной операции

Разработка комплекта проектной документации для автоматизированного решения
Краткие методические указания

Вопросы позволяют проверить как студент овладел компетенциями в ходе прохождения практики. При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	25-30	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями.
4	19-24	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.
3	13-18	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
2	7-12	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний.
1	0-6	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.