

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Рабочая программа практики
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА ЧАСТЬ 3
(ТЕСТИРОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ)

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 3 (Тестирование и внедрение)» 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	000000000107BA0D
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 (тестирование и внедрение) являются:

- завершение полного цикла проектной работы по автоматизации: от концепции до натурных испытаний и передачи результата;
- формирование практических навыков проведения пусконаладочных работ, приёмо-сдаточных испытаний, диагностики и устранения неисправностей;
- приобретение опыта оценки фактической эффективности внедрённого решения;
- формирование навыков подготовки эксплуатационной документации и предложений по совершенствованию;
- подготовка материала для выпускной квалификационной работы.

К задачам производственной практики (тестирование и внедрение) относятся:

- проведение натурных испытаний прототипа на производственной площадке заказчика или в лабораторных условиях;
- выполнение пусконаладочных работ: автономная наладка, комплексная наладка, приёмо-сдаточные испытания;
- устранение выявленных недостатков;
- оценка фактической производительности, качества и безопасности;
- сравнение фактических показателей с проектными;
- разработка эксплуатационной документации: инструкции по эксплуатации, чек-листы ТО, диагностические карты;
- подготовка предложений по совершенствованию решения;
- обеспечение пилотного внедрения решения или передачи заказчику с актом приёмки;
- оформление отчёта по практике;

интеграция материалов трёх практик в выпускную квалификационную работу.

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	методик расчёта экономической эффективности внедрения и использования средств автоматизации и механизации; структуры затрат; методов инвестиционного анализа; правил разработки ТЗ, проектной и эксплуатационной документации; классификации рисков; методов контроля эксплуатации; факторов, вызывающих погрешности и брак
			РД2	Умение	рассчитывать CAPEX, OPEX, TCO, NPV, IRR, себестоимость, безубыточность; разрабатывать ТЗ, устав, WBS, программу ПНР; составлять реестр рисков; разрабатывать эксплуатационные инструкции; оценивать фактическую эффективность; готовить предложения по совершенствованию
			РД3	Навык	финансового моделирования проектов автоматизации; подготовки ТЭО; планирования проекта внедрения; документирования эксплуатационных регламентов; анализа эффективности и формирования предложений по улучшению

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	9	6 (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.

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 программы испытаний с руководителем от предприятия	Отметка в календарный план-график
2	Испытания и наладка	Подготовка документов для выполнения пусконаладочных работ. Проведение автономных и комплексных испытаний. Выявление и устранение недостатков. Подготовка документов для проведения приёмо-сдаточных испытаний	Отметки в календарный план-график

3	Оценка эффективности и документирование	Моделирование и замер фактических показателей: производительность, время цикла, брак, простои. Сравнение с проектными. Разработка эксплуатационной документации. Подготовка предложений по совершенствованию. Оформление акта внедрения / передачи	Отметки в календарный план-график
4	Подготовка и защита отчёта	Оформление итогового отчёта по практике. Интеграция материалов в единый проект. Подготовка презентации. Сдача и защита отчёта	Дифференцированный зачёт

5.2 Задание на практику

1. Проведение пусконаладочных работ автоматизированной ячейки и оценка эффективности
2. Натурные испытания прототипа решения по автоматизации на площадке предприятия
3. Диагностика и устранение неисправностей автоматизированной системы
4. Оценка фактической производительности автоматизированного участка
5. Разработка эксплуатационной документации для автоматизированного решения
6. Проведение приёмо-сдаточных испытаний и оформление акта передачи
7. Анализ эффективности внедрённого средства автоматизации и сравнение с проектом
8. Разработка предложений по совершенствованию автоматизированного решения
9. Тестирование программного обеспечения ПЛК на реальном оборудовании
10. Проведение комплексных испытаний роботизированной ячейки
11. Настройка и калибровка системы технического зрения в производственных условиях
12. Оценка безопасности автоматизированного участка и составление чек-листа
13. Разработка регламента технического обслуживания автоматизированной системы
14. Тестирование обмена сигналами между ПЛК и периферийным оборудованием
15. Настройка и проверка контуров регулирования автоматизированной системы
16. Оценка экономической эффективности внедрённого решения
17. Устранение причин отклонения фактических показателей от проектных
18. Разработка диагностической карты для автоматизированного оборудования
19. Проведение тестирования аварийных сценариев автоматизированной системы
20. Разработка инструкции оператора для автоматизированного рабочего места
21. Оценка надёжности автоматизированного решения по данным эксплуатации
22. Настройка и тестирование интерфейса оператора (HMI/SCADA)
23. Проведение нагрузочных испытаний автоматизированного участка
24. Анализ причин брака и разработка мер по его снижению
25. Оптимизация времени цикла автоматизированной ячейки по результатам испытаний
26. Тестирование и доработка системы безопасности автоматизированного участка
27. Разработка программы обучения персонала для работы с автоматизированной системой
28. Подготовка комплекта исполнительной документации по результатам внедрения
29. Оценка соответствия автоматизированного решения требованиям технического задания
30. Формирование итогового отчёта по полному циклу «концепция → прототип → внедрение»

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://cpo.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 : учебник / Д. В. Капский, Е. Н. Кот, С. В. Богданович [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 412 с. - ISBN 978-5-9729-0988-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903139> (дата обращения: 31.05.2026)
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. Шагин, 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 "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
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 3
(ТЕСТИРОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ)**

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	методик расчёта экономической эффективности внедрения и использования средств автоматизации и механизации; структуры затрат; методов инвестиционного анализа; правил разработки ТЗ, проектной и эксплуатационной документации; классификации рисков; методов контроля эксплуатации; факторов, вызывающих погрешности и брак	правильность и полнота ответов, логичность изложения, корректность применения понятий

	РД 2	Умение	рассчитывать CAPEX, OPEX, TCO, NPV, IRR, себестоимость, безубыточность; разрабатывать ТЗ, устав, WBS, программу ПНР; составлять реестр рисков; разрабатывать эксплуатационные инструкции; оценивать фактическую эффективность; готовить предложения по совершенствованию	правильность расчётов, корректность структуры документов, обоснованность выводов и предложений
	РД 3	Навык	финансового моделирования проектов автоматизации; подготовки ТЭО; планирования проекта внедрения; документирования эксплуатационных регламентов; анализа эффективности и формирования предложений по улучшению	самостоятельность выполнения, точность оформления, способность применять методы в прикладной задаче

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 : методик расчёта экономической эффективности внедрения и использования средств автоматизации и механизации; структуры затрат; методов инвестиционного анализа; правил разработки ТЗ, проектной и эксплуатационной документации; классификации рисков; методов контроля эксплуатации; факторов, вызывающих погрешности и брак	Отчет по практике	Собеседование
РД2	Умение : рассчитывать CAPEX, OPEX, TCO, NPV, IRR, себестоимость, безубыточность; разрабатывать ТЗ, устав, WBS, программу ПНР; составлять реестр рисков; разрабатывать эксплуатационные инструкции; оценивать фактическую эффективность; готовить предложения по совершенствованию	Отчет по практике	Собеседование
РД3	Навык : финансового моделирования проектов автоматизации; подготовки ТЭО; планирования проекта внедрения; документирования эксплуатационных регламентов; анализа эффективности и формирования предложений по улучшению	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: Проведение пусконаладочных работ роботизированной ячейки обслуживания токарного станка и оценка фактической эффективности

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Программа пусконаладочных работ
3. Результаты автономной и комплексной наладки
4. Приёмо-сдаточные испытания
5. Оценка фактической эффективности
6. Эксплуатационная документация
7. Предложения по совершенствованию
8. Заключение
9. Список используемой литературы

1. Введение

Целью практики является завершение полного цикла проекта: проведение ПНР, приёмо-сдаточных испытаний, оценка фактической эффективности и подготовка эксплуатационной документации.

Практика пройдена в период с 15.04.2027 по 15.06.2027.

2. Программа пусконаладочных работ

№	Этап	Метод проверки	Критерий
1	Проверка комплектности	визуальный осмотр	100% комплектность
2	Проверка монтажа	визуальный + прозвонка	соответствие проекту
3	Проверка питания	мультиметр	24В ±10%
4	Проверка пневмосистемы	манометр	5,5–6,5 бар
5	Тестирование DI (forcing)	CODESYS	все входы работают
6	Тестирование DO (forcing)	CODESYS	все выходы работают
7	Проверка E-Stop	ручная активация	система останавливается
8	Полный автоматический цикл	наблюдение	10 циклов без ошибок

3. Результаты автономной и комплексной наладки

Автономная наладка:

Проверка	Результат	Замечания
Питание 24В	24,1В	норма
Давление пневмосистемы	6,0 бар	норма
Датчик наличия заготовки	работает	-
Датчик конечного положения	работает	-
Привод конвейера	работает	направление верное
Пневмопатрон	работает	-
Дверь станка	работает	-
E-Stop (2 кнопки)	работают	-
Робот: ручное управление	работает	-
Схват	работает	усилие достаточно

Комплексная наладка: выполнено 10 циклов в автоматическом режиме. Замечания:

- на 4-м цикле обнаружен сбой захвата из-за смещения заготовки в лотке;
- устранено: добавлен направляющий элемент в лоток.

4. Приёмо-сдаточные испытания

Протокол ПСИ:

№	Сценарий	Ожидаемый результат	Фактический	Статус
1	Штатный цикл (10 деталей)	10 деталей без ошибок	выполнено	пройден
2	Пуск без заготовки	цикл не запускается	не запускается	пройден
3	E-Stop во время цикла	все выходы OFF, авария	отработано	пройден
4	Сброс аварии	возврат в S0, нет автопуска	отработано	пройден
5	Авария робота	остановка, сигнализация	отработано	пройден
6	Время цикла	≤ 75 с	74,1 с	пройден
7	Производительность (1 час)	≥ 45 дет.	47 дет.	пройден

5. Оценка фактической эффективности

Сравнение проектных и фактических показателей:

Показатель	Проект	Факт	Отклонение
Время цикла, с	73,4	74,1	+1,0%

Производительность, дет./смену	392	384	–2,0%
Брак, %	0,8	0,6	лучше проекта
Остановов за неделю	≤1	1	норма

Вывод: фактические показатели соответствуют проектным в пределах допустимых отклонений.

Экономический эффект (факт):

Показатель	Значение
Экономия на ЗП, руб./год	1 080 000
Дополнительный выпуск, руб./год	2 700 000
ОРЕХ, руб./год	350 000
Чистый годовой эффект	3 430 000
РР фактический	1,6 года

6. Эксплуатационная документация

Подготовлены:

Фрагмент инструкции по эксплуатации:

1. Перед запуском проверить отсутствие посторонних предметов в рабочей зоне.
2. Проверить давление в пневмосистеме (5,5–6,5 бар).
3. Проверить работоспособность E-Stop.
4. Убедиться в наличии заготовок в лотке.
5. На НМИ выбрать режим «Автоматический».
6. Нажать «Пуск».
7. При аварии - нажать E-Stop, вызвать наладчика.
8. Для остановки - нажать «Стоп» (система завершит текущий цикл).

Чек-лист ТО:

№	Проверка	Периодичность
1	Осмотр кабелей и соединений	каждая смена
2	Проверка давления пневмосистемы	каждая смена
3	Проверка E-Stop	каждая смена
4	Очистка датчиков	еженедельно
5	Проверка схвата (люфты, износ)	ежемесячно
6	Калибровка датчиков	ежеквартально
7	Проверка заземления	раз в полгода
8	Полная ревизия	ежегодно

Диагностическая карта:

Симптом	Причина	Действие
Робот не захватывает деталь	смещение заготовки в лотке	поправить направляющие
Ошибка связи ПЛК–робот	обрыв кабеля	проверить кабель
Повышенный брак	дрейф датчика позиции	перекалибровать
Ложное срабатывание E-Stop	загрязнение кнопки	очистить

7. Предложения по совершенствованию

№	Проблема	Предложение	Ожидаемый эффект	Затраты
1	Смещение заготовки	установить V-образные направляющие в лоток	снижение остановов на 80 %	15 000 руб.
2	Низкая загрузка робота (16%)	подключить второй станок	удвоение производительности	500 000 руб. (дополн. оснастка)
3	Ручная загрузка лотка	установить вибробункер	автоматическая подача заготовок	200 000 руб.

8. Заключение

В ходе практики выполнены пусконаладочные работы, приёмо-сдаточные испытания, оценка фактической эффективности и подготовка эксплуатационной документации.

Фактические показатели соответствуют проектным. Срок окупаемости - 1,6 года. Система введена в эксплуатацию. Подготовлены предложения по дальнейшему совершенствованию.

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 Примерный перечень вопросов по темам

1. Проведение пусконаладочных работ автоматизированной ячейки и оценка эффективности
2. Натурные испытания прототипа решения по автоматизации на площадке предприятия
3. Диагностика и устранение неисправностей автоматизированной системы
4. Оценка фактической производительности автоматизированного участка
5. Разработка эксплуатационной документации для автоматизированного решения
6. Проведение приёмо-сдаточных испытаний и оформление акта передачи
7. Анализ эффективности внедрённого средства автоматизации и сравнение с проектом
8. Разработка предложений по совершенствованию автоматизированного решения
9. Тестирование программного обеспечения ПЛК на реальном оборудовании
10. Проведение комплексных испытаний роботизированной ячейки
11. Настройка и калибровка системы технического зрения в производственных условиях
12. Оценка безопасности автоматизированного участка и составление чек-листа
13. Разработка регламента технического обслуживания автоматизированной системы
14. Тестирование обмена сигналами между ПЛК и периферийным оборудованием
15. Настройка и проверка контуров регулирования автоматизированной системы
16. Оценка экономической эффективности внедрённого решения
17. Устранение причин отклонения фактических показателей от проектных
18. Разработка диагностической карты для автоматизированного оборудования
19. Проведение тестирования аварийных сценариев автоматизированной системы
20. Разработка инструкции оператора для автоматизированного рабочего места
21. Оценка надёжности автоматизированного решения по данным эксплуатации
22. Настройка и тестирование интерфейса оператора (HMI/SCADA)
23. Проведение нагрузочных испытаний автоматизированного участка
24. Анализ причин брака и разработка мер по его снижению

25. Оптимизация времени цикла автоматизированной ячейки по результатам испытаний
26. Тестирование и доработка системы безопасности автоматизированного участка
27. Разработка программы обучения персонала для работы с автоматизированной системой
28. Подготовка комплекта исполнительной документации по результатам внедрения
29. Оценка соответствия автоматизированного решения требованиям технического задания
30. Формирование итогового отчёта по полному циклу «концепция → прототип → внедрение»

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.