

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Рабочая программа практики
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА ЧАСТЬ 1
(КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ)

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 1 (Концептуальное проектирование)» 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	000000000107B99F
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 (концептуальное проектирование) по направлениям подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» являются:

- закрепление и углубление студентами знаний, полученных при изучении дисциплин модуля автоматизации, механизации и роботизации технологических процессов;
- формирование умений анализировать реальные технологические и транспортно-логистические процессы предприятия с целью выявления участков, подлежащих автоматизации и механизации;
- приобретение практического опыта обследования производственных участков, сбора исходных данных и формирования концептуального проекта автоматизации;
- разработка концепции технического решения по автоматизации, механизации или роботизации выбранной технологической операции;
- выполнение технико-экономического обоснования предлагаемого решения;
- подготовка к последующим этапам практики (разработка и прототипирование, тестирование и внедрение).

К задачам производственной практики (концептуальное проектирование) относятся:

- ознакомление с организационной структурой, видами деятельности, технологическими процессами и производственной инфраструктурой предприятия-партнёра;
- анализ технологических операций с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации;
- выполнение хронометража и/или анализа затрат времени на выполнение операций;
- определение узких мест и нерациональных переходов;
- обоснование выбора средств автоматизации и механизации;
- разработка концептуального проекта: компоновка, выбор оборудования, расчёт времени цикла;
- выполнение расчёта юнит-экономики и технико-экономического обоснования;
- оформление отчёта по практике, согласованного с представителем предприятия.

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

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результ тата	Формулировка результата	
23.03.01 «Технология транспортных процессов» (Б-ТТ)	ПКВ-4 : Способен анализировать технологические и внутрицеховые транспортно-	ПКВ-4.1к : Анализирует технологические и внутрицеховые транспортно-логистические операции,	РД1	Знание	классификации, конструкции и технических характеристик промышленных и коллаборативных роботов как средств автоматизации; методов анализа технологических операций

	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.	выполняет их структурирование, выявляет узкие места и участки, подлежащие автоматизации и механизации			для выявления участков роботизации; принципов выбора средств автоматизации; требований безопасности; методик расчёта экономической эффективности; отечественного и зарубежного опыта
			РД2	Умение	анализировать технологические операции и выявлять участки автоматизации; выбирать робот, схват и периферию; рассчитывать кинематические параметры и время цикла; проектировать компоновку; формулировать предложения по автоматизации; выполнять базовое экономическое обоснование
			РД3	Навык	работы со спецификациями оборудования и каталогами; формирования требований к средствам автоматизации; проектирования компоновочных решений; расчёта производительности и ROI; составления чек-листов безопасности

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 заявки 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, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Организационное собрание, инструктаж по технике безопасности	Отметка в календарный план-график
2	Исследовательский и практический этап	Знакомство с предприятием, его организационной структурой, видами деятельности, изучение вопросов, предусмотренных индивидуальным заданием руководителя Сбор фактического и аналитического материала Выполнение поручений руководителя практики на предприятии (в организации)	Отметки в календарный план-график
3	Аналитический этап	Подготовка отчета по практике	Отметка в календарный план-график
4	Сдача и защита отчета по практике	Сдача отчета руководителю практики от кафедры, защита отчета	Дифференцированный зачет

5.2 Задание на практику

1. Анализ технологической операции и обоснование целесообразности автоматизации
2. Выявление узких мест производственного процесса и разработка концепции их автоматизации
3. Разработка концептуального проекта роботизированной ячейки
4. Анализ вспомогательных операций и предложения по их механизации
5. Обследование участка и разработка предложений по внедрению средств автоматизации
6. Анализ затрат времени на технологические операции и определение резервов автоматизации
7. Разработка концепции автоматизации внутрицеховой транспортно-логистической операции
8. Обоснование выбора типа робота и рабочего органа для автоматизации операции
9. Разработка концептуальной компоновки автоматизированного участка
10. Анализ существующих средств автоматизации на предприятии и предложения по модернизации
11. Разработка концепции автоматизации операции контроля качества
12. Анализ безопасности существующего участка и разработка предложений по внедрению средств защиты
13. Обоснование экономической целесообразности замены ручного труда средствами автоматизации
14. Разработка концепции автоматизации складской или логистической операции
15. Анализ технологического процесса и формирование требований к средствам автоматизации
16. Разработка предложений по автоматизации операции загрузки/выгрузки оборудования
17. Анализ грузопотоков участка и разработка концепции автоматизации внутрицехового перемещения
18. Разработка концепции автоматизации сборочной операции
19. Обследование участка упаковки и разработка предложений по автоматизации
20. Разработка концепции автоматизации операции сортировки
21. Анализ операций технического обслуживания и предложения по их механизации
22. Разработка предложений по автоматизации операции дозирования или смешивания
23. Анализ режимов работы оборудования и предложения по оптимизации загрузки
24. Разработка концепции автоматизации операции маркировки или идентификации
25. Обследование участка и разработка предложений по внедрению системы технического зрения
26. Анализ условий труда и обоснование автоматизации по критерию безопасности
27. Разработка концепции автоматизации межоперационного перемещения заготовок
28. Обоснование автоматизации для повышения стабильности качества продукции
29. Разработка предложений по автоматизации операции контроля и измерения
30. Анализ существующего технологического процесса и формирование дорожной карты автоматизации

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

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 1
(КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ)**

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-4.1к : Анализирует технологические и внутрицеховые транспортно-логистические операции, выполняет их структурирование, выявляет узкие места и участки, подлежащие автоматизации и механизации

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-4.1к : Анализирует технологические и внутрицеховые транспортно-логистические операции, выполняет их структурирование, выявляет узкие места и участки, подлежащие автоматизации и механизации	РД 1	Знание	классификации, конструкции и технических характеристик промышленных роботов как средств автоматизации; методов анализа технологических операций для выявления участков роботизации; принципов выбора средств автоматизации; требований безопасности; методик расчёта экономической эффективности; отечественного и зарубежного опыта	правильность, полнота и логичность изложения теоретического материала; корректность использования терминов; способность объяснять принципы работы и взаимосвязи компонентов

	РД 2	У ме ни е	анализировать технологическое операции и выявлять участки автоматизации; выбирать роботов, схват и периферию; рассчитывать кинематические параметры и время цикла; проектировать компоновку; формулировать предложения по автоматизации; выполнять базовое экономическое обоснование	корректность анализа исходной задачи; обоснованность выбора решений; правильность расчётов; способность применять знания к практическим кейсам и новым ситуациям
	РД 3	На вы к	работы со спецификациями оборудования и каталогами; формирования требований к средствам автоматизации; проектирования компоновочных решений; расчёта производительности и ROI; составления чек-листов безопасности	самостоятельность и правильность выполнения практических действий; соответствие результатов требованиям

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 : классификации, конструкции и технических характеристик промышленных и коллаборативных роботов как средств автоматизации; методов анализа технологических операций для выявления участков роботизации; принципов выбора средств автоматизации; требований безопасности; методик расчёта экономической эффективности; отечественного и зарубежного опыта	Отчет по практике	Собеседование
РД2	Умение : анализировать технологические операции и выявлять участки автоматизации; выбирать роботов, схват и периферию; рассчитывать кинематические параметры и время цикла; проектировать компоновку; формулировать предложения по автоматизации; выполнять базовое экономическое обоснование	Отчет по практике	Собеседование
РД3	Навык : работы со спецификациями оборудования и каталогами; формирования требований к средствам автоматизации; проектирования компоновочных решений; расчёта производительности и ROI; составления чек-листов безопасности	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: Анализ технологической операции загрузки/выгрузки токарного станка и обоснование целесообразности автоматизации

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Характеристика предприятия и объекта обследования
3. Анализ технологической операции
4. Выявление участков, подлежащих автоматизации
5. Предложения по автоматизации
6. Техничко-экономическое обоснование
7. Заключение
8. Список используемой литературы

1. Введение

Целью практики является обследование производственного участка механообработки предприятия ООО «ПримМех», анализ технологических операций с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации, и разработка концептуального проекта автоматизации выбранной операции.

Задачи:

- ознакомиться с организационной структурой и видами деятельности предприятия;
- провести обследование участка токарной обработки;
- выполнить хронометраж операции загрузки/выгрузки заготовок;
- выявить узкие места и нерациональные переходы;
- обосновать целесообразность автоматизации;
- разработать концептуальный проект и ТЭО.

Практика пройдена в период с 01.11.2026 по 20.12.2026.

2. Характеристика предприятия и объекта обследования

ООО «ПримМех» - предприятие, специализирующееся на серийном производстве деталей из конструкционных сталей. Численность персонала - 120 человек. Основное оборудование - токарные и фрезерные станки с ЧПУ.

Объект обследования - участок токарной обработки, включающий:

- 4 токарных станка с ЧПУ;
- 8 операторов (по 2 смены);
- ручную загрузку/выгрузку заготовок.

Параметр	Значение
Количество станков	4
Режим работы	2 смены по 8 часов
Рабочих дней в году	250
Тип заготовки	цилиндр $\varnothing 80 \times 120$ мм
Масса заготовки	3,5 кг
Материал	Сталь 45

3. Анализ технологической операции

Операция загрузки/выгрузки заготовки состоит из следующих переходов:

№	Переход	Тип	Время, мин
1	Взять заготовку из лотка	вспомогательный	0,05
2	Перенести к станку	вспомогательный	0,03
3	Установить в патрон	вспомогательный	0,15
4	Закрепить (ручной патрон)	вспомогательный	0,10
5	Закреть дверь станка	вспомогательный	0,02
6	Обработка на станке	основной	0,92
7	Открыть дверь	вспомогательный	0,02
8	Раскрепить	вспомогательный	0,08
9	Снять деталь	вспомогательный	0,10
10	Уложить в тару	вспомогательный	0,05
	Итого		1,52

Коэффициент потерь $\alpha = 8\%$.

Расчёт штучного времени:

$$T_{шт} = (0,92 + 0,60) \times 1,08 = 1,64 \text{ мин}$$

4. Выявление участков, подлежащих автоматизации

Доля вспомогательного времени в оперативном:

$$T_v / T_{оп} = 0,60 / 1,52 = 39,5\%$$

Основные проблемы:

- высокая доля ручного труда при установке/снятии;
- монотонность операции;
- зависимость производительности от квалификации оператора;
- риск травматизма при работе с патроном.

Наиболее трудоёмкие переходы:

- установка в патрон (0,15 мин);
- закрепление (0,10 мин);
- снятие детали (0,10 мин).

Оценка критериев:

Критерий	Оценка	Обоснование
Трудоёмкость	высокая	39,5% Топ - ручной труд
Повторяемость	высокая	одинаковая операция, серийное производство
Опасность	средняя	работа вблизи вращающегося патрона
Влияние на качество	среднее	зависит от точности установки
Объём выпуска	высокий	4 станка × 2 смены × 250 дней

Вывод: операция является кандидатом на автоматизацию.

5. Предложения по автоматизации

Рассмотрены три варианта:

Вариант	Описание	CAPEX ориентировочно
1. Механизированный патрон	замена ручного патрона на пневматический	200 000 руб.
2. Робот-загрузчик	6-осевой робот для автоматической загрузки/выгрузки	5 500 000 руб.
3. Портальный загрузчик	загрузчик над станком	1 500 000 руб.

Для варианта 2 подобраны роботы:

Параметр	FANUC CRX-10iA	UR10e	KUKA KR 6 R700-2
Грузоподъёмность, кг	10	12,5	6
Достигаемость, мм	1249	1300	706
Повторяемость, мм	±0,04	±0,05	±0,03
Тип	кобот	кобот	индустриальный

Рекомендация: вариант 2 (кобот UR10e) - обеспечивает безлюдную работу, достаточную грузоподъёмность, оператор может работать рядом.

Концептуальная компоновка:

- робот между лотком заготовок и станком;
- лоток готовых деталей - с другой стороны;
- без обязательного ограждения (кобот).

6. Технико-экономическое обоснование

Показатель	Ручная операция	С коботом
Операторов на 1 станок (2 смены)	2	0,5 (наладчик)
ЗП оператора, руб./мес.	65 000	-
ЗП наладчика, руб./мес.	-	80 000
Тв на установку/снятие, мин	0,35	0,12
Тшт, мин	1,64	1,32
Производительность, дет./смену	293	364
Брак, %	2,5	0,8

Годовая экономия на ЗП (на 1 станок):

$$(2 \times 65\,000 - 0,5 \times 80\,000) \times 12 = (130\,000 - 40\,000) \times 12 = 1\,080\,000 \text{ руб.}$$

Простой срок окупаемости (на 1 станок):

$$PP = 5\,500\,000 / 1\,080\,000 = 5,1 \text{ года}$$

С учётом снижения брака и роста производительности:

Дополнительный эффект от роста выпуска: $(364 - 293) \times 2 \times 250 \times 80 \text{ руб. маржа} = 2\,840\,000 \text{ руб./год}$

$$\text{Скорректированный } PP = 5\,500\,000 / (1\,080\,000 + 2\,840\,000) = 1,4 \text{ года}$$

7. Заключение

В ходе практики выполнено обследование участка токарной обработки, проведён хронометраж операции загрузки/выгрузки, выявлены узкие места и обоснована целесообразность автоматизации.

Разработан концептуальный проект роботизированной ячейки на базе кобота UR10e. Расчёт показал срок окупаемости 1,4 года при учёте экономии на ЗП, снижении брака и росте производительности.

Результаты практики будут использованы на следующем этапе (разработка и прототипирование).

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. Анализ технологической операции и обоснование целесообразности автоматизации
2. Выявление узких мест производственного процесса и разработка концепции их автоматизации
3. Разработка концептуального проекта роботизированной ячейки
4. Анализ вспомогательных операций и предложения по их механизации
5. Обследование участка и разработка предложений по внедрению средств автоматизации
6. Анализ затрат времени на технологические операции и определение резервов автоматизации

7. Разработка концепции автоматизации внутрицеховой транспортно-логистической операции
8. Обоснование выбора типа робота и рабочего органа для автоматизации операции
9. Разработка концептуальной компоновки автоматизированного участка
10. Анализ существующих средств автоматизации на предприятии и предложения по модернизации
11. Разработка концепции автоматизации операции контроля качества
12. Анализ безопасности существующего участка и разработка предложений по внедрению средств защиты
13. Обоснование экономической целесообразности замены ручного труда средствами автоматизации
14. Разработка концепции автоматизации складской или логистической операции
15. Анализ технологического процесса и формирование требований к средствам автоматизации
16. Разработка предложений по автоматизации операции загрузки/выгрузки оборудования
17. Анализ грузопотоков участка и разработка концепции автоматизации внутрицехового перемещения
18. Разработка концепции автоматизации сборочной операции
19. Обследование участка упаковки и разработка предложений по автоматизации
20. Разработка концепции автоматизации операции сортировки
21. Анализ операций технического обслуживания и предложения по их механизации
22. Разработка предложений по автоматизации операции дозирования или смешивания
23. Анализ режимов работы оборудования и предложения по оптимизации загрузки
24. Разработка концепции автоматизации операции маркировки или идентификации
25. Обследование участка и разработка предложений по внедрению системы технического зрения
26. Анализ условий труда и обоснование автоматизации по критерию безопасности
27. Разработка концепции автоматизации межоперационного перемещения заготовок
28. Обоснование автоматизации для повышения стабильности качества продукции
29. Разработка предложений по автоматизации операции контроля и измерения
30. Анализ существующего технологического процесса и формирование дорожной карты автоматизации

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.