

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Технический колледж им. В.Д. Поташова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

Э.Т. Ахметова

подпись

2023г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И
ПОРЯДКУ ЕЕ ЗАЩИТЫ**

Специальность: 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»

Набережные Челны, 2023г.

Методические указания содержат требования по оформлению выпускных квалификационных работ по специальности 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»

Организация-разработчик: государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Технический колледж им. В.Д. Поташова».

Разработчик: О.А. Полянцева, преподаватель профессиональных модулей первой квалификационной категории

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению
на заседании предметно-цикловой комиссии
«Цикл Машиностроение»

Протокол № 1 от «29» 08 2023г.

Председатель  С.М.Астраханцева

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВКР	4
1.2 РУКОВОДСТВО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ	5
2 НАПИСАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ВКР	6
2.1 СОСТАВЛЕНИЕ РАБОЧЕГО ПЛАНА	7
2.2 ПОДБОР МАТЕРИАЛА, АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ	7
2.3 НАПИСАНИЕ ВКР	8
2.4 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВКР	9
2.5 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВКР	14
2.6 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА ВКР	16
2.7 НОРМОКОНТРОЛЬ ВКР	17
3 ЗАЩИТА ВКР	19
3.1 СТРУКТУРА ДОКУМЕНТОВ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВКР	19
3.2 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВКР	23
ПРИЛОЖЕНИЕ	24

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании» (Закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании») и Федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (СПО) 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства» обучающиеся выполняют выпускную квалификационную работу (ВКР).

Целью данных методических указаний является формирование у обучающегося комплексного представления о методике написания и защите ВКР.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели и задачи ВКР

Задачами выпускной квалификационной работы являются: расширение, систематизация и закрепление теоретических и практических знаний по специальности и применение их в профессиональной деятельности, совершенствование навыков ведения самостоятельной творческой работы, способности четко, ясно и логично излагать в письменной форме свои мысли по избранной тематике.

ВКР выполняет квалификационную функцию и подлежит публичной защите на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) с целью получения квалификации. Процедура защиты организуется в форме доклада с последующей дискуссией, поэтому основная задача ее автора – продемонстрировать уровень полученных знаний, умений, навыков по соответствующей специальности.

ВКР оформляется в виде пояснительной записки, должна обладать внутренним единством и отражать ход и результаты разработки по выбранной теме. ВКР должна соответствовать современному уровню науки и техники, а ее тема – быть актуальной. Проблемное поле ВКР предлагается предметно-цикловой

комиссией (далее – ПЦК) в виде заданий для обучающегося на преддипломную практику. Проблемы для ВКР выбираются обучающимися во время прохождения ими производственной практики на четвертом курсе. Задания на последующие практики должны быть взаимосвязаны с выбранной тематикой. На производственной практике на пятом курсе обучающийся окончательно определяется с темой и собирает необходимый материал для написания ВКР по выбранной проблеме.

Для подготовки ВКР обучающемуся назначается руководитель. Тема выпускной квалификационной работы определяется обучающимся совместно с руководителем на основании тематики пройденных практик и по представлению председателя ПЦК объявляется приказом директора ГАПОУ «Технический колледж им. В.Д. Поташова» не позднее, чем за шесть месяцев до защиты. По рекомендации научного руководителя ВКР обучающимся может предоставляться право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки по профилю специальности. Перечень примерной тематики представлен в Приложении 7.

Предварительное закрепление обучающихся за руководителями ВКР осуществляется на основании заявлений обучающихся (Приложение 1) на имя директора колледжа, обсуждается на заседании ПЦК и фиксируется в протоколе.

1.2 Руководство выпускной квалификационной работой

Руководство ВКР осуществляется руководителями из числа высококвалифицированных преподавателей ГАПОУ «Технический колледж им. В.Д. Поташова», а также высококвалифицированных специалистов из других учебных заведений, предприятий, организаций.

Основными функциями руководителя ВКР являются:

- 1) определение совместно с обучающимся темы ВКР;
- 2) разработка и выдача обучающемуся задания на выполнение ВКР;

3) консультационная помощь обучающемуся:

- в подготовке календарного плана выполнения ВКР, плана ВКР, подборе необходимой литературы;

- по вопросам оформления, содержания и последовательности выполнения ВКР, выбора методики исследования, порядка прохождения предварительной защиты и защиты ВКР перед государственной экзаменационной комиссией и др.;

4) систематический контроль за исполнением графика выполнения ВКР;

5) подготовка письменного отзыва о ВКР (Приложение 4).

Задание на выполнение ВКР, утвержденное руководством колледжа, выдается обучающемуся руководителем не позднее шести месяцев до начала работы государственной экзаменационной комиссии по графику учебного процесса.

Форма задания на выполнение ВКР по специальности представлена в Приложении 2. На основании полученного задания на выполнение ВКР обучающийся в течение месяца с помощью руководителя составляет задание-календарный план выполнения работы. Последними этапами плана должны быть предварительная защита, корректировка ВКР и защита ее перед государственной экзаменационной комиссией.

Для контроля за ходом выполнения ВКР, заместителем директора колледжа по учебной работе составляется график консультаций руководителей по отдельным разделам работы.

2 НАПИСАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ВКР

2.1 Составление рабочего плана

Рабочий план ВКР разрабатывается обучающимся при участии руководителя.

При составлении первоначального варианта плана следует определить содержание отдельных глав и дать им соответствующее название; продумать содержание каждой главы и наметить в ней подразделы с последовательностью вопросов, которые будут в них рассмотрены.

Рабочий план ВКР должен быть гибким. Изменения в плане работы могут быть связаны с некоторой корректировкой направления работы, необходимость которой может возникнуть после детального ознакомления с изучаемой проблемой, или с тем обстоятельством, что по ряду вопросов, выделенных в самостоятельные разделы, может не оказаться достаточного количества материала или, наоборот, могут появиться новые данные, представляющие теоретический и практический интерес.

Все изменения в плане ВКР должны быть согласованы с руководителем.

2.2 Подбор материала, анализ и обобщение

Подбор и ознакомление с литературой по избранной теме. При подборе литературы следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки ГАПОУ «Технический колледж им. В.Д. Поташова», а также использовать глобальную сеть Internet, и др.

При изучении литературы желательно соблюдать следующие рекомендации:

- начинать следует с литературы, раскрывающей теоретические аспекты изучаемого вопроса – учебников, журнальных статей, после этого использовать инструктивные материалы (используются только действующие инструктивные материалы);

– детальное изучение обучающимся литературных источников заключается в их конспектировании и систематизации, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в работе –выписки, цитаты, краткое изложение содержания литературного источника или характеристика фактического материала; систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам выпускной квалификационной работы, предусмотренной планом;

– при изучении литературы необходимо отбирать информацию, которая имеет непосредственное отношение к теме работы; критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в выпускной квалификационной работе;

– необходимо ориентироваться на последние данные: по соответствующей проблеме опираться на самые авторитетные источники, точно указывать, откуда взяты материалы; при отборе фактов из литературных источников нужно подходить к ним критически.

Подбор фактического материала. Обучающийся в период практики должен собрать практический материал, сделать необходимые выписки из служебной документации хозяйствующего субъекта, где он проходит практику, изучить действующие инструкции, нормативные документы, регламентирующие работу того или иного хозяйствующего субъекта, первичные и сводные документы. Обучающийся должен обобщить материал, собранный в период прохождения практики, определить его достоверность и достаточность для подготовки выпускной квалификационной работы.

После того, как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обработан фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном варианте плана выпускной квалификационной работы.

2.3 Написание ВКР

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графического материала. Пояснительная записка ВКР включает теоретическую, практическую и аналитическую части. Объем работы – не менее 50 страниц стандартного печатного текста без учета приложений. Графический материал, в который могут быть включены плакаты, чертежи, и др., должен быть выполнен с использованием современных компьютерных технологий и представлен на электронном носителе. Количество листов графического материала не менее четырех.

Структура пояснительной записки ВКР содержит следующие элементы:

- отзыв руководителя (в файле);
- рецензии от рецензента (в файле);
- титульный лист (Приложение 3);
- задание, в которое включен план-график выполнения ВКР (Приложение 2);
- содержание;
- введение;
- основная часть: теоретическая часть (1 глава), практическая часть (2 глава), аналитическая часть (3 глава);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

2.4 Содержание разделов ВКР

Содержание основной части ВКР определяется целями и задачами работы и делится на главы. Между главами должна быть органическая внутренняя связь, материал внутри глав должен излагаться в четкой логической последовательности. Названия глав должны быть предельно краткими, четкими и точно отражать их основное содержание (Приложение 6).

Титульный лист, задание и календарный план выполнения ВКР заполняются в соответствии с типовыми формами, приведенными в приложениях.

Содержание включает в себя заголовки всех разделов (полное наименование глав, подразделов и т.д.). Названия глав не должны дублировать название темы, а названия подразделов – названия глав. Названия глав и подразделов, приведенные в содержании, должны полностью соответствовать названиям, приведенным в тексте ВКР. Содержание оформляется автоматически с возможностью обновления страниц.

Во *введении* раскрывается актуальность исследуемой темы, ее теоретическая значимость, степень ее разработанности в отечественной и зарубежной литературе, соответствие темы современному состоянию и перспективам развития профессиональной отрасли, формулируются: проблема исследования, объект, предмет, цель, гипотеза, задачи исследования, методы исследования и структура работы.

Актуальность темы предполагает указание причин, которые определяют необходимость данного исследования, в том числе по рекомендациям профильных организаций. Обоснование актуальности выбранной темы показывает, что автор не только владеет умением выбора темы, но и понимает и оценивает ее с позиций социальной значимости.

Цель работы – это формулирование того, что необходимо достичь в ходе работы. Цели должны быть конкретными и измеримыми, т.е. содержать оцениваемые критерии. Количество задач должно соответствовать количеству основных структурных частей (глав) работы. В заключении они выступают в виде конкретных результатов.

Объект исследования – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения.

Предмет – это то, что находится в границах объекта. Из предмета исследования вытекают его цель и задачи.

Например, если темой ВКР является разработка роботизированного участка по производству детали типа болт, тогда объект исследования – произ-

водство детали типа болт, а предмет исследования – роботизированный участок по производству детали типа болт.

Гипотеза представляет предполагаемый результат, который обучающийся планирует достигнуть в результате написания ВКР.

Предположение может быть сделано с использованием следующих слов: «это возможно, если ...», «будет осуществляться эффективно при наличии (при условии) ...», «разработка позволит обеспечить...». Например, если темой ВКР является разработка роботизированного участка по производству детали типа болт, тогда гипотеза может звучать таким образом: «разработка роботизированного участка по производству детали типа болт позволит обеспечить снижение трудоемкости, увеличение производительности» и т.п.

В основных и дополнительных разделах автор раскрывает суть проблемы, предлагает конкретные решения, выделяет полученные результаты. Предлагаемое решение проблемы должно иметь практическое применение. В работе должна использоваться актуальная информация, в т.ч. основанная на международных и российских стандартах.

Основные разделы ВКР должны соответствовать содержанию методического указания и требованиям ВКР, а содержание подразделов могут варьироваться в зависимости от тем ВКР и на усмотрение обучающегося и руководителя ВКР.

Результатом работы является решение реальных производственных проблем организаций.

В *основной части ВКР* подробно рассматриваются и обобщаются результаты исследования. Основная часть ВКР состоит из 3-х глав (теоретической, практической и аналитической части). В каждой главе может быть от двух до шести подразделов. Каждый подраздел и глава должна быть сформулированы в краткой и последовательной форме, раскрывающей содержание работы. В конце каждого раздела следует формулировать краткие выводы по нему.

В первой главе работы рассматриваются теоретические аспекты рассматриваемой темы. Первая глава носит общетеоретический характер и служит

обоснованием будущих разработок. В ней описываются основные понятия разрабатываемой темы и ее особенности (например, понятие «роботизированный участок»; его назначение, виды и особенности разработки; описывается, какие задачи будет решать роботизированный участок и т.п.). Также рекомендуется указывать местоположение предприятия, виды производимой продукции, выполняемых работ и оказываемых услуг, структуру управления, потребности предприятия, описать структуру и топологию существующего технического и программного обеспечения предприятия, обосновать необходимость решения поставленных задач. Необходимо описать и проанализировать изделие и существующий технологический процесс в зависимости от специфики темы: область применения, существующие способы и методы управления процессом или изготовления деталей, особенности и классификация. Выявляются недостатки в существующем процессе.

В заключение первой главы должно быть дано четкое теоретическое обоснование планируемого исследования, обоснована логика исследования, выявлены недостатки.

Вторая глава (практическая часть) работы во многом зависит от специфики темы, а также от особенностей производства.

Во второй главе осуществляется разработка компоновки участка (линии, РТК, ГПС в зависимости от темы ВКР) на основе обоснованного выбора робота, его инструмента и периферийного оборудования; разработка структурной схемы управления путем обоснованного выбора датчиков и контроллера, а также элементов системы безопасности. Выбор робота осуществляется также с учетом расчета нагрузки на роботе (максимальная) и расположения центра тяжести грузоподъемности. Разработка, в зависимости от темы ВКР, осуществляется путем подбора нового оборудования (как основного, так и вспомогательного), или же замены изношенного оборудования новым. Для предложенного участка, линии или роботизированного комплекса, в зависимости от темы, создается проект, интерфейс пользователя, выполняется конфигурирование, а также разрабатывается алгоритм работы участка и управляющая программа

промышленного робота. Проект и конфигурирование выполняется для системы управления промышленного робота и/или программируемого логического контроллера, при этом должны быть указаны все используемые сигналы.

В заключение второй главы на основе обработанного материала предлагаются конкретные пути решения проблемы, обосновывается эффективность предлагаемых мер, подводятся итоги решения поставленных задач, формулируются выводы и рекомендации. Формулировки выводов должны кратко констатировать полученные результаты.

Третья глава (аналитическая часть) работы содержит экономическую обоснованность разработанного участка (в зависимости от темы ВКР), а также мероприятия по охране труда и технике безопасности на разработанном участке в зависимости от специфики темы. Также в данной главе могут быть приведены мероприятия по техническому обслуживанию разработанного участка.

В *заключении* подводятся итоги решения поставленных задач, формулируются выводы и рекомендации. Формулировки выводов должны кратко констатировать полученные результаты. В заключении отмечается практическая значимость работы, область ее реального или перспективного использования, приводятся данные об эффективности внедрения мероприятий или указывается вытекающее из конечных результатов предложение, а также практическая ценность решения.

Заключение формируется на основе выводов по итогам изложения материалов подразделов, логически последовательно излагаются основные теоретические и практические выводы и предложения, полученные в ходе проведенного исследования. Выводы и предложения должны быть краткими и четкими, давать полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности полученных обучающимся результатов; решении, отраженных во введении задач.

Список использованных источников должен содержать не менее 25 наименований литературных источников. Список литературы должен включать источники последних пяти лет издания.

В приложениях должны быть представлены следующие материалы: чертеж детали или инструмента (если деталь слишком простая), компоновка разработанного участка (линии, комплекса), структурная схема системы управления, алгоритм работы разработанного участка, листинг программы, а также другие необходимые вспомогательные документы. Все материалы, помещаемые в приложениях, должны быть связаны с основным текстом, в котором обязательно делаются ссылки на соответствующие приложения.

В процессе работы план выпускной квалификационной работы может уточняться: содержание глав, подразделов может расширяться; могут вводиться новые пункты и подпункты. Но любые изменения в плане работы в обязательном порядке должны быть согласованы с руководителем.

Законченные главы выпускной квалификационной работы сдаются руководителю на проверку в сроки, предусмотренные календарным планом. Проверенные главы дорабатываются в соответствии с полученными от руководителя замечаниями, после чего обучающийся приступает к оформлению работы. Сдача законченных глав на проверку производится непосредственно руководителю.

2.5 Правила оформления ВКР

ВКР оформляется строго в соответствии с ГОСТ 7.32-2017, ГОСТ 2.105-2019, ГОСТ Р 7.0.100-2018, а также в соответствии с актуальными «Методическими указаниями по оформлению курсовых проектов и выпускных квалификационных работ по специальностям и профессиям», реализуемым в ГАПОУ «Технический колледж им. В.Д. Поташова».

Общие требования к ВКР. Выпускная квалификационная работа должна представляется в твердом переплете:

- Общий объем – не менее 50 машинописных страниц, без учета приложений.
- Введение – 2-3 машинописных страниц.

- 1 Теоретическая часть – не менее 10 машинописных страниц.
- 2 Практическая часть – не менее 25 машинописных страниц.
- 3 Аналитическая часть – не менее 10 машинописных страниц.
- Заключение – до 3 машинописных страниц.
- Список использованных источников.
- Приложения (не ограничиваются).

К выпускной квалификационной работе прилагаются (вшиваются к работе в отдельных файлах):

- отзыв руководителя;
- рецензия.

Проверка ВКР на соответствие требованиям настоящих методических указаний, нормативным документам, регулирующим порядок оформления подобных работ (нормоконтроль), осуществляется только после полного ее завершения, наличия рецензии и отзыва, подписанного руководителем.

Приложение. Приложение оформляют как продолжение работы на последующих ее листах.

В «Приложения» рекомендуется включать:

- нормативную и рабочую документацию для проектирования участка, линии, комплекса;
- графический материал, таблицы не более формата А3, алгоритмы и программы;
- а также весь разработанный иллюстративный материал, если он не может быть помещен непосредственно в тексте работы.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием в верхней части посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце.

Приложения обозначают прописными буквами кириллического алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обозначающая его последовательность.

Если в документе есть приложения, то на них дают ссылку в основном тексте документа.

Все приложения должны быть перечислены в содержании работы с указанием их обозначений и наименований.

Графическая часть ВКР выполняется в виде чертежа на ватмане формата А1. Количество листов графического материала не менее четырех.

В графическую часть ВКР включается:

- чертеж детали (в зависимости от темы ВКР) или чертеж инструмента, установленного на роботе, в случае если деталь слишком простая и оформление ее чертежа на формате А1 является не целесообразным и противоречит требованиям ЕСКД;
- компоновка разработанного участка, линии, комплекса (в зависимости от темы ВКР);
- структурная схема системы управления участка, линии, комплекса (в зависимости от темы ВКР);
- алгоритм работы участка, линии, комплекса (в зависимости от темы ВКР).

2.6 Предварительная защита ВКР

Предварительная защита ВКР проводится за 2 недели до защиты, является важнейшим этапом процесса выполнения ВКР и осуществляется комиссией по предварительной защите, на которого эти функции возложены. В роли комиссии выступают руководители ВКР под руководством председателя ПЦК.

На предварительную защиту обучающийся должен представить следующий комплект документов:

- ВКР в распечатанном и электронном виде с презентацией;
- отзыв руководителя (Приложение 4);
- раздаточный материал.

Комиссия, руководствуясь нормативными документами, проверяет весь представленный комплект документов, а также заслушивает доклад обучающегося.

В итоге, комиссия принимает решение о допуске или не допуске к защите ВКР обучающегося. В случае не допуска к защите, обучающийся должен в кратчайшие сроки (1-2 дня) устранить замечания, и предоставить работу комиссии на проверку. В случае, допуска к защите, обучающийся предоставляет свою работу рецензенту на рецензию.

2.7 Нормоконтроль ВКР

Нормоконтроль является завершающим этапом процесса выполнения ВКР и осуществляется преподавателем, на которого эти функции возложены.

На нормоконтроль обучающийся должен представить следующий комплект документов:

- ВКР в распечатанном и электронном виде с презентацией;
- отзыв руководителя (Приложение 4);
- рецензию (Приложение 5);
- раздаточный материал.

Работа предъявляется на нормоконтроль при наличии всех подписей лиц, ответственных за ее содержание и готовность в соответствии с данными методическими указаниями.

Нормоконтролер, руководствуясь нормативными документами, проверяет весь представленный комплект документов. Если все соответствует стандартам

и нормативным документам, тогда нормоконтролер подписывает ВКР. Нормоконтролер возвращает работу без рассмотрения в случаях отсутствия обязательных подписей, небрежного оформления.

ВКР на подпись предоставляется в распечатанной и электронной версии на электронном носителе с записью дипломного проекта одним файлом, презентации, чертежей, выполненных в системе автоматизированного проектирования. На титульном листе должны быть подписи выпускника, руководителя, нормоконтролер, председателя ПЦК и консультантов по отдельным разделам ВКР (при наличии); на листах графического материала (чертежах) – подписи выпускника, научного руководителя.

3 Защита ВКР

3.1 Структура документов, представляемых для защиты ВКР

Руководитель составляет письменный *отзыв* о выпускной квалификационной работе, в котором отражает:

- соответствие выпускной квалификационной работы заданию;
- актуальность темы и степень достижения целей ВКР;
- наличие в выпускной квалификационной работе элементов научной, методологической и практической новизны;
- наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР;
- правильность оформления ВКР, включая оценку структуры, стиля, языка изложения, а также использования табличных и графических средств представления информации;
- обладание автором работы профессиональными способностями, знаниями, умениями и навыками, указанными в ФГОС СПО по специальности;
- степень соответствия ВКР требованиям ФГОС СПО по специальности;
- умение работать с различными источниками;
- оформление работы в соответствии с действующими стандартами;
- оценку степени самостоятельности обучающегося при выполнении выпускной квалификационной работы;
- недостатки ВКР;
- рекомендации ВКР.

В отзыве также может характеризоваться активность обучающегося-выпускника в период производственной практики, ритмичность работы и др.

Для определения оценки выполнения ВКР руководитель может использовать квалитетрический подход с интерпретацией квалитетрической оценки и механизмом перевода результатов в пятибалльную систему оценки.

Завершается отзыв выражением мнения о возможности присвоения автору соответствующей квалификации.

Рецензирование ВКР. За две недели до окончания периода подготовки ВКР проводятся собрания обучающихся, на которых объявляются дни предстоящих заседаний ГЭК и каждому обучающемуся предоставляется возможность выбрать день защиты. На этом собрании объявляются назначенные по каждой ВКР рецензенты. Закрепление рецензента за выпускником производится только при предоставлении законченной ВКР, имеющей все предусмотренные подписи, а также отзыв руководителя. Рецензенту предоставляется право просматривать материалы ВКР в течение не более пяти дней. Замечания, рекомендации рецензента к ВКР должны быть учтены обучающимся до защиты ВКР, либо должно быть обоснование, почему не устранены замечания.

Официальная рецензия выполняется по установленной форме, представленной в Приложении 5.

Рецензия должна представлять собой развернутую характеристику работы с указанием положительных и отрицательных сторон. Приводятся:

- оценка качества выполнения каждого раздела выпускной квалификационной работы;
- оценка степени разработки новых вопросов, достоверности, обоснованности, оригинальности решений (предложений), использования литературы, теоретической и практической значимости работы;
- оценка качества оформления пояснительной записки, полноты и целесообразности представления материала, наличия ссылок на использованную литературу, стиля, терминологии, наличия грамматических и стилистических ошибок, соответствия нормативным документам;
- перечень положительных качеств и основных недостатков работы (если они имеются);

– отзыв о работе в целом и возможные рекомендации к внедрению, опубликованию в печати и т. д.

Доклад обучающегося. Обучающийся должен не только качественно выполнить ВКР, но и уметь ее защитить. Успешная защита основана на хорошо подготовленном докладе. Доклад должен быть кратким, содержательным, точным, формулировки – обоснованными и лаконичными.

В докладе следует отразить:

- формулировку темы;
- актуальность темы ВКР;
- постановку цели и задач исследования;
- что является объектом и предметом защиты;
- чем руководствовался обучающийся при исследовании темы;
- какие методы, модели были использованы и почему;
- что разработано лично обучающимся;
- практическую значимость;
- какие новые результаты достигнуты;
- каковы основные рекомендации и выводы по каждому разделу ВКР.

Содержание выводов должно четко отражать достижение поставленных целей. Доклад может быть подготовлен письменно.

На защите не следует зачитывать текст доклада. Доклад должен быть построен в той последовательности, которая соответствует логике раздаточного материала. Для доклада отводится до 5 мин.

Оформление демонстрационного материала к защите ВКР. Кроме ВКР, обучающийся выполняет демонстрационную часть выпускной работы. Демонстрационный материал включает презентацию (Power Point) и раздаточный материал, в виде иллюстрационного альбома к ВКР (Приложение 8) формата А4. Размещение материала производится в альбомной ориентации листа бумаги. Таблицы, графики, схемы, рисунки, приводимые в качестве демонстрационного материала к ВКР, должны иметь сквозную нумерацию в пределах всего разда-

точного материала. На каждый вид материала в докладе должна быть сделана ссылка, например, «... как следует из таблицы 1», « ... на рисунке 2 отражено ...» и т.д.

Состав слайдов презентации может быть следующим:

- на 1 слайде необходимо отразить формулировку темы, т.е. наименование темы ВКР (полностью), ФИО обучающегося (полностью), специальность обучающегося, ФИО руководителя ВКР (полностью, с указанием занимаемой должности),
- на 2 слайде – актуальность темы ВКР; цели (задачи), поставленные в работе; объект и предмет защиты ВКР;
- на 3 слайде – краткая характеристика предприятия;
- на 4 слайде – чертеж детали (при наличии);
- на 5 слайде – производство до разработки темы ВКР;
- на 6 слайде – представлено выбранное в ходе выполнения ВКР основное оборудование: робот, инструмент и т.п.;
- на 7 слайде - представлено выбранное в ходе выполнения ВКР вспомогательное оборудование – все периферийное оборудование. Допускается объединение в одном слайде основного и вспомогательного оборудования;
- на 8 слайде - выбранные датчики и контроллер;
- на 9 слайде – элементы системы безопасности производства. Допускается объединение в одном слайде датчиков, контроллера и элементов системы безопасности;
- на 10 слайде – производство после разработки темы ВКР (новая компоновка) в виде фрагмента чертежа и/или 3D-модели;
- на 11 слайде – структурная схема системы управления производством;
- на 12-13 слайдах – интерфейс пользователя и/или таблицы конфигурации;
- на 13 слайде – алгоритм работы;
- на 14 слайде – видео моделирования процесса работы (при наличии);

- на 15 слайде - рассчитанные показатели экономической эффективности разработанной темы ВКР;

- последний слайд – повторяется 1 слайд.

Все слайды должны иметь единое фоновое и стилистическое оформление.

Представленная в демонстрационном материале информация должна легко читаться и быть наглядной. В случае если представленная информация не соответствует требованию наглядности, допускается в демонстрационном материале приводить фрагменты разработанных материалов.

3.2 Порядок защиты ВКР

Доклад должен быть построен в той последовательности, которая соответствует логике демонстрационного материала. Для доклада отводится 3-5 минут.

После завершения доклада по выпускной работе председатель и члены ГЭК, присутствующие на заседании имеют право задавать вопросы по теме ВКР. Ответы на них должны быть по существу. Этот этап представляет собой дискуссию и является решающим для оценки членами ГЭК процесса защиты, так как он выявляет уровень приобретенных компетенций, способность обучающегося вести диалог, анализировать поставленные вопросы и отвечать на них. В завершение защиты секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя и рецензию на ВКР.

По окончании всех защит ВКР на закрытом заседании ГЭК простым большинством голосов членов комиссии, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя, принимается решение об оценке защиты ВКР обучающихся и о присвоении им соответствующей квалификации.

ДӨҮЛӨТ
АВТОНОМ
ҲӨНЭРИ
БЕЛЕМ
УЧРЕЖДЕНИЕСЕ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

“В.Д.ПОТАШОВ ИС.
ТЕХНИКА КӨЛЛИЯТЕ”

“ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
ИМ. В.Д. ПОТАШОВА”

Директору ГАПОУ
«Технический колледж им. В.Д. Поташова»
Э.Т. Ахметовой
обучающегося _____
гр. _____
специальности 15.02.11
Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу закрепить за мной следующую тему выпускной квалификационной работы: _____

и назначить в качестве научного руководителя _____
_____, преподавателя профессионального цикла ГАПОУ
«Технический колледж им. В.Д. Поташова»
(Ф.И.О., должность, место работы)

«___» _____ 20___ г. _____
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Преподаватель: _____ / _____ /
(подпись)

Председатель ПЦК _____ / С.М. Астраханцева /
(подпись)

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Технический колледж им. В.Д. Поташова»

Утверждаю
Заместитель директора по УПР
_____ Р.И. Загртдинов
« ____ » _____ 20__ г.

**ЗАДАНИЕ - КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
НАПИСАНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Обучающийся _____

(ФИО, группа)

Тема ВКР _____

№ п/п	Этапы работы	Сроки выполнения	Отметка о выполнении
1	Подбор электронных источников и литературы, их изучение и обработка.	До «__»__20__	
2	Составление плана ВКР и согласование его с руководителем	До «__»__20__	
3	Разработка и представление на проверку первого раздела	До «__»__20__	
4	Накопление, систематизация анализ практических материалов	До «__»__20__	
5	Разработка и представление на проверку второго, третьего разделов	До «__»__20__	
6	Разработка и представление на проверку графической части ВКР	До «__»__20__	
7	Согласование с руководителем выводов и предложений	До «__»__20__	
8	Переработка (доработка) ВКР в соответствии с замечаниями и представление ее на ПЦК	До «__»__20__	
9	Разработка тезисов доклада для защиты ВКР	До «__»__20__	
10	Ознакомление с отзывом и рецензией	До «__»__20__	
11	Завершение подготовки к защите с учетом отзыва и рецензии	До «__»__20__	

График составлен «__»__20__ г.

Научный руководитель

И.О. Фамилия

Обучающийся

И.О. Фамилия

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Технический колледж им. В.Д. Поташова»

Допустить к защите
Директор
_____Э.Т. Ахметова
«___» _____20__г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Дипломный проект

**Разработка роботизированного участка по производству детали «Втулка»
(на примере предприятия ПАО «КАМАЗ»)**

Специальность 15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизи-
рованного производства

Регистрационный № _____

Проектировал обучающийся V курса,
группы РП 9-1

И.О. Фамилия

Научный руководитель

И.О. Фамилия

Нормоконтроль

И.О. Фамилия

Консультант по экономике

И.О. Фамилия

Председатель ПЦК
«Цикл машиностроения»

С.М. Астраханцева

Набережные Челны, 20__

ОТЗЫВ
на выпускную квалификационную работу

Тема ВКР _____

Обучающийся _____

(ФИО, группа)

Специальность 15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства

Оценка сформированных общих компетенций:

Наименование общих компетенций	Характеристика сформированных общих компетенций в выпускной квалификационной работе
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам..	<i>проявил</i>
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<i>проявил</i>
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<i>проявил</i>
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<i>проявил</i>
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<i>проявил</i>
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	<i>проявил</i>
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<i>проявил</i>
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<i>проявил</i>
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<i>проявил</i>
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	<i>проявил</i>
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	<i>проявил</i>

Отмеченные достоинства:

Отмеченные недостатки:

Выводы: ВКР рекомендована к защите по специальности 15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства

Рекомендуемая оценка _____

Руководитель _____
(фамилия, имя, отчество)

Подпись _____

« ____ » _____ 20 ____ г.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Технический колледж им. В.Д. Поташова»

РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу

Тема ВКР: Разработка роботизированного участка по производству детали «втулка» (на примере предприятия ПАО «КАМАЗ»)

Обучающийся Иванов Иван Иванович, РП 9-4

Специальность **15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства**

Актуальность работы: _____

Отличительные положительные стороны работы:

Практическое значение

Недостатки и замечания

Оценка образовательных достижений обучающегося:

Профессиональные компетенции (код и наименование)	Оценка выполнения работ
ПК 1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации и планировки роботизированного участка.	<i>освоено</i>
ПК 1.2 Выполнять сборку узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией	<i>освоено</i>
ПК 1.3 Выполнять комплекс пусконаладочных работ манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации	<i>освоено</i>
ПК 1.4 Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципами	<i>освоено</i>

альными схемами подключения	
ПК 1.5 Разрабатывать управляющие программы для манипуляторов в соответствии с техническим заданием	<i>освоено</i>
ПК 2.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации промышленных роботов и планировки роботизированного участка	<i>освоено</i>
ПК 2.2 Выполнять сборку узлов промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией	<i>освоено</i>
ПК 2.3 Выполнять комплекс пусконаладочных работ промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации	<i>освоено</i>
ПК 2.4 Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров промышленных роботов в соответствии с принципиальными схемами подключения	<i>освоено</i>
ПК 2.5 Разрабатывать управляющие программы промышленных роботов в соответствии с техническим заданием	<i>освоено</i>
ПК 3.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем манипуляторов металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения	<i>освоено</i>
ПК 3.2 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов манипуляторов роботизированного участка в рамках своей компетенции	<i>освоено</i>
ПК 3.3 Планировать работы по наладке и подналадке манипуляторов на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами	<i>освоено</i>
ПК 3.4 Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке и подналадке манипуляторов в соответствии с производственными задачами	<i>освоено</i>
ПК 3.5 Контролировать качество работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию манипуляторов и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства	<i>освоено</i>
ПК 4.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем промышленных роботов в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения	<i>освоено</i>
ПК 4.2 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов промышленных роботов роботизированного участка в рамках своей компетенции	<i>освоено</i>
ПК 4.3 Планировать работы по наладке и подналадке промышленных роботов на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами	<i>освоено</i>
ПК 4.4 Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке и подналадке промышленных роботов в соответствии с производственными задачами	<i>освоено</i>
ПК 4.5 Контролировать качество работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию промышленных роботов и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства	<i>освоено</i>

Выводы _____

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество)

(фамилия, имя, отчество)

подпись _____ ученая степень, ученое звание, должность, место работы _____

ученая степень, ученое звание, должность, место работы

М.П. _____ « _____ » 20 ____ г.

« » 20 г.

Содержание ВКР

Введение.....	
1. Теоретические основы разработки роботизированного участка.....	
1.1 Понятие «роботизированный участок» (в зависимости от темы).....	
1.2 Характеристика предприятия	
1.3 Описание и анализ технологического процесса.....	
2. Разработка роботизированного участка по производству детали ... на предприятии	
2.1 Разработка компоновки роботизированного участка	
2.1.1 Обоснование и выбор периферийного оборудования роботизированного участка	
2.1.2 Обоснование и выбор (или разработка, в зависимости от темы) инструмента про-	
мышленного робота.....	
2.1.3 Обоснование и выбор промышленного робота	
2.1.4 Разработка 3D-модели и планировки роботизированного участка.....	
2.2 Разработка системы управления роботизированным участком.....	
2.2.1 Обоснование и выбор датчиков для системы управления роботизированным	
участком.....	
2.2.2 Обоснование и выбор контроллера для системы управления роботизированным	
участком.....	
2.2.3 Разработка системы безопасности роботизированного участка.....	
2.2.4 Разработка структурной схемы системы управления роботизированным участком..	
2.3 Разработка проекта и конфигурирование роботизированного участка.....	
2.3.1 Создание проекта роботизированного участка (промышленного робота).....	
2.3.2 Конфигурирование роботизированного участка (промышленного робота).....	
2.3.3 Разработка пользовательского интерфейса роботизированного участка	
2.4 Разработка алгоритма работы и программирование роботизированного участка.....	
2.4.1 Разработка алгоритма работы роботизированного участка.....	
2.4.2 Разработка управляющей программы промышленного робота.....	
3. Обоснование экономической эффективности и безопасности роботизированного участка.	
3.1 Обоснование экономической эффективности проекта.....	
3.2 Меры по обеспечению охраны труда и техники безопасности.....	
3.3 Мероприятия по техническому обслуживанию роботизированного участка (промыш-	
ленного робота) (на усмотрение руководителя ВКР).....	
Заключение.....	
Список использованных источников	

Приложения.....

Примерные темы ВКР по специальности

15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства

- 1) Разработка роботизированной ячейки для покрытия антикоррозийным составом рамы автомобиля
- 2) Разработка роботизированного комплекса для восстановления дисков колес
- 3) Разработка роботизированной ячейки для выполнения контактной сварки электрошкафов
- 4) Модернизация комплекса по производству детали «Фланец ведущего вала среднего моста» на базе промышленного робота в организации
- 5) Модернизация роботизированного комплекса по производству детали «Звездочка цепной передачи»
- 6) Разработка роботизированного комплекса по производству детали «Плунжер»
- 7) Разработка роботизированного технологического комплекса механической обработки деталей оконной фурнитуры
- 8) Разработка роботизированного технологического комплекса по шлифованию бензобаков КАМАЗа
- 9) Разработка роботизированного комплекса по выполнению черновых операций при изготовлении детали «Зубчатое колесо»
- 10) Разработка роботизированной ячейки для выполнения загрузки - выгрузки станка при изготовлении детали «Вилка буксировочная»
- 11) Разработка роботизированного участка для обработки сварных швов
- 12) Разработка роботизированного участка по производству детали «Чашка дифференциала КАМАЗа»
- 13) Разработка роботизированного комплекса для паллетирования коробок с готовой продукцией
- 14) Разработка роботизированного комплекса по производству детали «Шкив НТД5М»
- 15) Разработка роботизированного технологического комплекса для дуговой сварки кронштейна крепления настенной полки
- 16) Модернизация комплекса по изготовлению детали «Стакан» на базе промышленного робота в организации.
- 17) Автоматизация технологического процесса по перемещению детали «Вал ротора» с конвейерной ленты на шлифовальный станок на предприятии
- 18) Модернизация комплекса для изготовления детали «Маховик» на базе промышленного робота в организации
- 19) Разработка роботизированного комплекса по дуговой сварке паропроводящей трубки КамАЗа
- 20) Разработка роботизированного комплекса по производству детали «Крышка механизма включения»
- 21) Модернизация роботизированного комплекса по производству детали «Ресивер»
- 22) Разработка роботизированного участка для испытания изделий на прочность
- 23) Разработка роботизированного участка для сверления алюминиевого профиля
- 24) Разработка роботизированного участка комплектации и упаковки продукции в организации
- 25) Модернизация комплекса для дуговой сварки детали «Карданный вал» на базе промышленного робота на предприятии
- 26) Автоматизация технологического процесса контроля геометрии деталей на базе промышленного робота в организации
- 27) Разработка роботизированного участка для производства пластмассовых изделий
- 28) Модернизация комплекса по производству поддона двигателя на базе промышленного ро-

бота в организации

- 29) Разработка роботизированного участка для резки материалов
- 30) Модернизация участка по механической обработке детали двигателя «Щит» на базе промышленного робота
- 31) Разработка роботизированной ячейки для загрузки металлических листов для лазерной резки
- 32) Разработка роботизированного участка для сортировки и упаковки готовых изделий
- 33) Разработка роботизированного участка для монтажа изделий
- 34) Разработка роботизированного участка по производству детали «Тормозной барабан»
- 35) Разработка роботизированной ячейки для паллетирования автомобильных аккумуляторов
- 36) Разработка роботизированного участка для типовых измерений
- 37) Разработка роботизированного участка для штабелирования гибкой продукции в организации
- 38) Разработка роботизированной ячейки для паллетирования сварочной проволоки
- 39) Разработка роботизированного участка по производству детали «Распределительный вал»
- 40) Разработка роботизированного участка сборки деталей
- 41) Разработка роботизированного участка по нанесению герметика
- 42) Разработка роботизированной ячейки для гибки металлических листов в организации
- 43) Разработка роботизированного комплекса по сварке детали «основание мачты связи»
- 44) Разработка роботизированного участка для шлифовки поверхностей
- 45) Разработка роботизированной ячейки для паллетирования гильзы цилиндра
- 46) Разработка роботизированного технологического комплекса по покраске мелких деталей
- 47) Разработка роботизированного технологического комплекса по сборке цилиндрического редуктора

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Технический колледж им. В.Д. Поташова»

ИЛЛЮСТРАЦИОННЫЙ АЛЬБОМ

**Разработка роботизированного участка по производству детали «Втулка»
(на примере предприятия ПАО «КАМАЗ»)**

Специальность 15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства

Проектировал обучающийся V курса, группы РП 9-4

Е.В. Иванов

Научный руководитель

В.П.Петров

Набережные Челны, 20__