

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Факультет дистанционного обучения (ФДО)

В. П. Коцубинский, Н. Ю. Хабибулина

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Методические указания

**по выполнению всех типов производственной практики для студентов
направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»
(уровень бакалавриата), профиль «Управление в робототехнических
системах», обучающихся с применением дистанционных
образовательных технологий**

Томск 2020

Корректор: А. Н. Миронова

Коцубинский В. П., Хабибулина Н. Ю.

Производственная практика : методические указания по выполнению всех типов производственной практики для студентов направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата), профиль «Управление в робототехнических системах», обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В. П. Коцубинский, Н. Ю. Хабибулина. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2020. – 91 с.

© Коцубинский В. П.,
Хабибулина Н. Ю., 2020
© Оформление.
ФДО, ТУСУР, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1 Общие положения	7
1.1 Производственная практика в учебном процессе.....	7
1.1.1 Научно-исследовательская работа.....	8
1.1.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	11
1.1.3 Преддипломная практика.....	14
1.2 Порядок прохождения производственной практики.....	20
2 Основное содержание производственной практики.....	29
2.1 Общие требования к содержанию основной части отчетов по практике	30
2.2 Типовое содержание отдельных разделов отчета по укрупненным тематикам практики	32
2.2.1 Общая характеристика профильной организации.....	33
2.2.2 Описание объекта автоматизации/роботизации.....	34
2.2.3 Обзор аналогов системы	35
2.2.4 Моделирование системы управления.....	36
2.2.5 Тематика работы «Разработка (модернизация) автоматизированной системы управления»	37
2.2.6 Тематика работы «Микропроцессорные средства автоматизации, роботизации и управления»	40
2.2.7 Тематика работы «Информационное обеспечение системы управления».....	43
2.2.8 Тематика работы «Программное обеспечение системы управления».....	47
2.2.9 Тематика работы «Автоматизированное рабочее место специалиста системы управления»	51

3	Формы отчетности по практике.....	54
3.1	Требования к заполнению дневника по практике	56
3.2	Требования к отчету по практике.....	60
4	Подведение итогов практики	76
5	Требования по проведению практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	78
	Литература	80
	Приложение А (обязательное) Выбор темы ВКР	81
	Приложение Б (справочное) Пример оформления фрагмента отчета	84
	Приложение В (справочное) Примеры оформления таблиц и рисунков.....	85
	Приложение Г (справочное) Примеры библиографического описания книг и других изданий.....	88

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания разработаны на основании и с учетом положений следующих документов:

1) Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. от 3 августа 2018 г.);

2) Приказа Министерства образования и науки РФ № 301 от 05.04.2017 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

3) Приказа Министерства науки и высшего образования РФ № 885 и Министерства просвещения РФ № 390 от 5 августа 2020 г. «О практической подготовке обучающихся» (с изм. и доп. от 18.11.2020);

4) Положения о практической подготовке в форме практики обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ТУСУР (с изм. от 26.04.2022) от 19.10.2020 № 830;

5) Федерального образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата);

6) Трудового кодекса Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.

Методические указания предназначены для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Управление в робототехнических системах», обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, и содержат основные положения и требования, которыми следует руководствоваться студентам при прохождении производственной практики, а также при подготовке отчета и дневника по практике.

В данных методических указаниях:

- рассмотрен процесс организации, руководства производственной практикой для данного направления;
- представлена информация для обучающихся и руководителей практики о требованиях к составлению задания на практику, представлению отчетных документов по всем типам практикам на выпускающую кафедру.

Дополнительно в электронном курсе по практике студентам предоставляются бланки и образцы заполнения документов, относящихся к организации и прохождению производственной практики, а также заполнению дневника и отчета по результатам практики.

Завершающим этапом обучения по программе бакалавриата является выполнение и защита ВКР.

В методических указаниях использованы следующие пиктограммы:



Этот блок означает определение или новое понятие.



Этот блок означает «Внимание!». Здесь выделена важная информация, требующая акцента на ней.



Этот блок означает пример.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Производственная практика в учебном процессе

Производственная практика является одним из важных этапов получения профессиональных знаний, умений и компетенций, а также подготовительной стадией к выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР), являющейся завершающим этапом обучения по программе бакалавриата.

Производственная практика является важным этапом обучения студентов в вузе и имеет своей *целью* описание основных и вспомогательных (обеспечивающих) технологических процессов, анализ проблем в их роботизации, автоматизации и управлении; формирование предложений по устранению этих проблем и постановку задачи на ВКР.

Задачей производственной практики является изучение широкого круга вопросов проектирования и внедрения устройств и систем роботизации, автоматизации и управления в деятельности научно-производственных и промышленных предприятий, НИИ, коммерческих фирм и других организаций различных форм собственности, а также приобретение практических знаний, освоение и закрепление производственных навыков по выбранному направлению подготовки.

Процесс выполнения производственной практики разделяется на следующие этапы, каждому из которых соответствует определенный тип производственной практики:

- 1) научно-исследовательская работа;
- 2) практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- 3) преддипломная практика.

Способы проведения всех типов производственной практики. Практика может быть организована как стационарная (проводимая в ТУСУР (далее – университет) либо в организации, расположенной на территории

г. Томска) или как выездная (проводимая в организации, расположенной вне территории г. Томска).

Организация проведения практики осуществляется на основе договоров с организациями (далее – профильная организация), деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Согласно требованиям ФГОС ВО, практика может проводиться в сторонних организациях, отвечающих требованиям ОП ВО бакалавриата, а также в структурных подразделениях университета, обладающих кадровым и научно-техническим потенциалом.

Проведение практики для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий организуется, как правило, по месту жительства/работы обучающегося, если его деятельность в этой организации соответствует направлению подготовки и задачам практики. Выбор организации должен быть согласован с руководителем практики от университета.

Базами практики могут быть профильные организации, занимающиеся разработкой, исследованием, внедрением и эксплуатацией автоматизированных, автоматических и робототехнических систем, КБ, НИИ, кафедра КСУП ТУСУР, кафедры других вузов.

Рекомендуется все три типа производственной практики для обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий сориентировать на единую тему ВКР, что подразумевает последовательное выполнение фрагментов работы, которые на этапе подготовки ВКР оформятся в единый материал.

1.1.1 Научно-исследовательская работа

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 20 октября 2015 г.

№ 1171, студенты за время обучения в обязательном порядке должны пройти производственную практику: научно-исследовательская работа.

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Место практики в структуре образовательной программы. Практика относится к Блоку 2 «Практики» ФГОС ВО данного направления подготовки и является обязательным этапом обучения. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком. Практика направлена на закрепление научно-исследовательского и организационно-управленческого видов профессиональной деятельности.

Объем практики в зачетных единицах (в академических часах) и ее продолжительность в неделях: продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах (ЗЕ) предусмотрены в соответствии со сроками, указанными в рабочих учебных планах.

Общая трудоемкость практики – 108 ч, объем – 3 зачетные единицы (ЗЕ), продолжительность – 2 недели.

Форма проведения практики: дискретно по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждой практики.

Цель практики: закрепление умений и развитие навыков анализа научно-технической информации по тематике научного исследования, организации и проведения научных и экспериментальных исследований с применением информационных технологий и технических средств; ознакомление и изучение опыта создания и применения систем автоматизации и управления для решения реальных задач производственной, организационной, управленческой или научной деятельности в условиях конкретных производств, организаций или фирм.

Задачи практики:

– изучение предметной области, в том числе технологии производства выпускаемой продукции или оказания услуг;

- анализ автоматизации и управления рассматриваемого технологического процесса;
- исследование конкретной функции автоматизации и управления (в теоретическом и практическом аспектах), которую в дальнейшем надо автоматизировать или модифицировать;
- изучение/анализ технического (аппаратного), информационного и программного обеспечения системы автоматизации и управления;
- обзор аналогов автоматизированных/роботизированных систем;
- освоение методики и технологии проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств, средств для получения математических моделей и объектов автоматизации и управления;
- ознакомление с организацией работы по сертификации технических средств, систем и процессов;
- ознакомление с организацией защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследования и разработок как коммерческой тайны профильной организации (предприятия);
- ознакомление с методами профилактики производственного травматизма, профзаболеваний, используемыми средствами экологической защиты;
- оформление отчета о прохождении студентом практики.

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление следующих профессиональных компетенций:

в научно-исследовательской деятельности:

- способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-1);
- способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления (ПК-2);

- готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-3);

в организационно-управленческой деятельности:

- способность организовывать работу малых групп исполнителей (ПК-19);

- готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-20);

- способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-21);

- способность владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-22).

1.1.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на производственно-технологический и организационно-управленческий виды профессиональной деятельности.

Место практики в структуре образовательной программы: данная практика входит в Блок 2 «Практики» ФГОС ВО данного направления подготовки и проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Объем практики в зачетных единицах (в академических часах) и ее продолжительность в неделях: продолжительность, сроки прохождения и объем

практики в зачетных единицах определяются рабочим учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Общая трудоемкость практики – 216 ч, объем – 6 зачетных единиц (ЗЕ), продолжительность – 4 недели.

Форма проведения практики: дискретно по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждой практики.

Цель практики: закрепление и расширение практических результатов, полученных в период обучения в университете.

Задачи практики:

- изучение предметной области, в том числе технологических процессов, технологических объектов оборудования химической, нефтяной и газовой промышленности, а также сферы ЖКХ, подлежащих автоматизации и управлению; технологии производства выпускаемой продукции или оказания услуг;

- анализ автоматизации, роботизации и управления технологического процесса;

- исследование конкретной функции автоматизации и управления (в теоретическом и практическом аспектах, т. е. ее особенности на данном предприятии), которую в дальнейшем надо автоматизировать или модифицировать;

- изучение аналогов автоматизированных/роботизированных систем (5–8 наименований), используемых в данной предметной области: фирма-изготовитель, цена, анализ возможностей и выявление их недостатков по отношению к решаемой задаче (например, высокая цена, избыточность функций и т. д.);

- построение функциональной диаграммы процесса IDEF0 «КАК-ЕСТЬ» и «КАК-БУДЕТ»;

- моделирование системы автоматизации и управления, в том числе построение структурной и функциональной схемы автоматизации, алгоритмов системы автоматизации, протоколов передачи данных, модели баз данных ER-, KB-, FA-уровня (при необходимости);

- описание возможных аппаратных и программных средств реализации системы автоматизации, роботизации и управления, обоснование выбранных технических средств (оборудования) и программной среды;

- приобретение навыков практического решения задач автоматизации, роботизации и управления на конкретном рабочем месте;

- оформление отчета о прохождении студентом практики.

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление следующих компетенций:

в производственно-технологической деятельности:

- готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство (ПК-8);

- способность проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования (ПК-9);

- готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (ПК-10);

- способность организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления (ПК-11);

- способность обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производств (ПК-12);

в организационно-управленческой деятельности:

- способность организовывать работу малых групп исполнителей (ПК-19);

- готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-20);
- способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-21);
- способность владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-22).

1.1.3 Преддипломная практика

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: преддипломная практика. Практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на научно-исследовательский, производственно-технологический и организационно-управленческий виды профессиональной деятельности.

Место практики в структуре образовательной программы: данная практика входит в Блок 2 «Практики» ФГОС ВО данного направления подготовки и проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Объем практики в зачетных единицах (в академических часах) и ее продолжительность в неделях: продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 «Управление в технических системах».

Общая трудоемкость практики – 216 ч, объем – 6 зачетных единиц (ЗЕ), продолжительность – 4 недели.

Форма проведения практики: дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждой практики.

Цель практики: получение теоретических и практических результатов, являющихся достаточными для успешной защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Выполнение программы преддипломной практики обеспечивает проверку теоретических знаний, полученных в период обучения в университете, их расширение, а также способствует закреплению практических навыков, полученных студентами во время прохождения научно-исследовательской работы и практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Задачи практики:

- выбор темы индивидуального задания на практику, согласующейся с темой будущей выпускной квалификационной работы (ВКР);
- поиск и подбор литературы (учебники, монографии, статьи в периодических изданиях) по тематике практике и ВКР;
- всесторонний анализ собранной информации с целью обоснования актуальности темы, детализации задания, определение цели и задач практики и ВКР, способов их достижения, а также ожидаемого результата;
- составление индивидуального (технического задания) на выполнение ВКР и календарного графика его выполнения;
- начало выполнения индивидуального (технического задания): сбор фактических материалов для подготовки ВКР, обзор предметной области, предварительное проектирование;
- оформление отчета о прохождении студентом преддипломной практики.

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление компетенций:

общекультурных компетенций:

- способности использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способности анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способности анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- способности использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способности использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способности к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способности работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способности к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способности использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способности использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

общепрофессиональных компетенций:

- способности представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

- способности выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- способности решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей ОПК-3;
- готовности применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
- способности использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
- способности осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);
- способности учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способности использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);
- способности использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9);

профессиональных компетенций:

в научно-исследовательской деятельности:

- способности выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-1);

- способности проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления (ПК-2);

- готовности участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-3);

в производственно-технологической деятельности:

- готовности к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство (ПК-8);

- способности проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования (ПК-9);

- готовности к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (ПК-10);

- способности организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления (ПК-11);

- способности обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства (ПК-12);

в организационно-управленческой деятельности:

- способности организовывать работу малых групп исполнителей (ПК-19);

- готовности участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-20);

- способности выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-21);

- способности владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-22).

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен:

знать

– задачи предметной области и методы их решения; принципы системного подхода применительно к разработке систем и средств автоматизированного и автоматического управления, робототехнических систем; современные технологии разработки систем и средств автоматизированного и автоматического управления, робототехнических систем;

уметь

– обрабатывать патентно-лицензионную и реферативную информацию; пользоваться научно-технической литературой, поисковыми системами в сети Интернет, современными информационно-коммуникационными технологиями; ставить и решать научно-технические задачи; давать технико-экономическое обоснование принимаемых решений; организовывать и проводить научные и технические исследования, внедрять их результаты в практику;

владеть

– методиками анализа предметной области и проектирования систем и средств автоматизированного и автоматического управления; современными информационно-коммуникационными технологиями для работы с периодическими, реферативными и информационно-справочными изданиями в соответствии с профилем направления.

Студент в период прохождения производственной практики должен сделать необходимые выписки из служебной документации предприятия, ознакомиться с информацией по теме практики и ВКР, подготовить отчет.

Студенту необходимо ознакомиться с литературой (20–25 наименований включить в отчет), в которой освещается отечественный и зарубежный опыт разработки систем автоматизации, роботизации и управления в рассматриваемой предметной области. Необходимо изучить инструкции, методические

указания, нормативные документы, действующие в настоящее время и регламентирующие работу систем автоматизации и касающиеся темы исследований.



.....

Материал данных методических указаний относится к каждой из вышеперечисленных типов практики, поэтому далее по тексту методических указаний под термином «производственная практика» будет пониматься научно-исследовательская работа, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, и преддипломная практика.

.....

1.2 Порядок прохождения производственной практики

При организации практики университет и/или профильная организация создает условия реализации компонентов ОП ВО, предоставляет оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

Общее учебно-методическое руководство организацией практики, координацию работы и контроль за проведением практики осуществляет учебное управление ТУСУР во взаимодействии с кафедрой.

Кафедра совместно с учебным управлением университета курирует учебно-методическое и организационное обеспечение практики, в которое входят:

- разработка программы практики по направлению подготовки;
- разработка содержательной составляющей практики в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО с учетом профессиональных компетенций обучающихся;

- мониторинг качества проведения практики;
- разработка мероприятий по повышению эффективности практики.

Непосредственную организацию и методическое обеспечение практики осуществляет выпускающая кафедра в лице заведующего кафедрой и руководителя практики от университета.

Заведующий кафедрой назначает руководителя практики от университета и согласовывает кандидатуру руководителя практики от профильной организации при условии, что студент проходит учебную практику в профильной организации.

Руководитель практики назначается из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета. При условии что учебная практика проходит в профильной организации или структурном подразделении сторонней организации, назначается руководитель практики из числа работников профильной организации.

Руководитель практики от университета осуществляет организационное и методическое руководство практикой студентов, а также контроль за ее проведением.

Руководитель практики от университета:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает рабочую программу практики и учебно-методические материалы в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО направления подготовки;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики, и согласовывает их с руководителем практики от профильной организации;
- проводит организационные мероприятия с обучающимися перед началом практики: инструктаж (консультирование) по организации и прохождению практики для обучающихся за *30 календарных дней* до начала практики;

- согласовывает с обучающимися место прохождения практики;
- составляет проект приказа о направлении обучающихся на практику;
- оказывает методическую помощь обучающемуся при выполнении индивидуального задания, при сборе материалов в ходе практики;
- обеспечивает высокое качество прохождения практики обучающимися в соответствии с рабочей программой;
- контролирует выполнение условий договора с профильной организацией о создании безопасных условий труда и быта;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и соответствием ее содержания установленному ОП ВО;
- проверяет содержание дневников и отчетов обучающихся на предмет соответствия программе практики;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися;
- анализирует итоги практики и отчитывается на заседании кафедры.

Ответственность за организацию практики в профильной организации возлагается на *руководителя профильной организации* в соответствии с договором.

Общее руководство практикой в профильной организации возлагается на одного из руководящих работников или высококвалифицированных специалистов, имеющих высшее образование, – руководителя практики от профильной организации.

Руководитель практики от профильной организации должен соответствовать требованиям трудового законодательства Российской Федерации о допуске к педагогической деятельности (ст. 331 Федерального закона от 30.12.2001 № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации»). Ознакомление с данными требованиями заверяется подписью руководителя профильной организации и печатью организации (приложение 3 Договора).

Руководитель практики от профильной организации:

- согласовывает индивидуальное задание, содержание и планируемые результаты практики;
- предоставляет рабочее место обучающемуся в соответствии с рабочим графиком (планом проведения практики);
- создает необходимые условия для выполнения обучающимися программы практики и выполнения индивидуального задания;
- обеспечивает возможность использования обучающимся имеющейся в организации литературы и технической документации;
- оказывает помощь в подборе материалов для выполнения индивидуального задания;
- проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда (ОТ), техники безопасности (ТБ), пожарной безопасности (ПБ), санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов;
- знакомит с правилами внутреннего трудового распорядка (ПВТР) и иными необходимыми локальными нормативными актами, несет ответственность за их соблюдение;
- проверяет и визирует записи в дневнике обучающегося;
- дает заключение о работе обучающегося в период практики, обеспечивает заполнение соответствующих разделов дневника, проверяет и оценивает отчет по практике.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от университета и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Обучающийся в период прохождения практики:

- оформляет документы для прохождения практики (заявление, договор и направление (при необходимости));

- получает у руководителя практики от университета задание на практику, учебно-методические материалы и направление на практику (при необходимости);
- выполняет индивидуальное задание, предусмотренное программой практики;
- соблюдает правила внутреннего трудового распорядка (ПВТР), требования охраны труда (ОТ), техники безопасности (ТБ) и пожарной безопасности (ПБ);
- регулярно ведет дневник и предъявляет его руководителю практики от профильной организации для проверки и визирования;
- подготавливает отчет по практике и предъявляет руководителю практики от профильной организации для проверки;
- сдает на кафедру руководителю практики от университета полностью заполненный дневник с необходимыми подписями и печатями, отчет по практике и в соответствии с графиком работы аттестационной комиссии проходит процедуру защиты (рецензирования) практики.

Продолжительность рабочего дня при прохождении практики в профильных организациях для обучающихся в возрасте до 16 лет составляет не более 24 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ), от 16 до 18 лет – не более 36 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше – не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ).

В период прохождения практики в качестве практикантов на рабочих местах на обучающихся распространяются правила охраны труда и внутреннего трудового распорядка, действующие в организации.

При прохождении практики в профильной организации обучающемуся необходимо за *15 рабочих* дней до начала практики выслать на кафедру или разместить в электронном курсе электронные копии:

- заявления на прохождение практики;
- договора на прохождение практики.

В заявлении на прохождение практики обучающемуся необходимо указать:

- вид и тип практики;
- наименование профильной организации. Если практика проходит в филиале организации, это необходимо указать в заявлении. Если практика проходит в непрофильной организации, помимо наименования организации необходимо указать наименование структурного подразделения (отдела);
- местонахождение профильной организации;
- сроки прохождения практики согласно рабочему календарному учебному графику (плану). Режим рабочего времени во время прохождения практики соответствует продолжительности шестидневной рабочей недели (включая субботу), независимо от режима работы профильной организации.

Заявление визируется заведующим кафедрой и руководителем практики от университета.

Договор на прохождение практики заключается при условии, что обучающийся проходит практику в профильной организации.

Договор оформляется в двух экземплярах.

На первой странице договора о практической подготовке обучающихся в форме практики указываются:

- наименование профильной организации. Если практика проходит в филиале организации, это необходимо указать в договоре. Если практика проходит в непрофильной организации, помимо наименования организации необходимо указать наименование структурного подразделения (отдела);
- должность, Ф. И. О. (полностью) руководителя профильной организации;
- документ, на основании которого действует организация (устав, положение и др.).

На второй странице договора указываются:

- Ф. И. О. и должность руководителя практики от профильной организации. Данный пункт может быть заполнен обучающимся во время прибытия на практику.

На третьей странице указываются:

- наименование профильной организации в соответствии с учредительными документами (по ЕГРЮЛ);
- местонахождение организации;
- Ф. И. О. руководителя организации;
- подпись руководителя организации;
- печать организации.

На следующих страницах договора заполняются приложения к договору.

Приложение 1. План-график прохождения практической подготовки в форме практики обучающихся в профильной организации, в котором обязательно указываются направление подготовки, вид и тип практики, данные студента (Ф. И. О., курс, группа), сроки организации практической подготовки (практики) согласно рабочему календарному учебному графику (включая субботу). План-график визируется руководителем практики от университета и руководителем практики от профильной организации. График заверяется, с одной стороны, подписью проректора по учебной работе университета и печатью университета, с другой – подписью руководителя профильной организации и печатью организации.

Приложение 2. Перечень помещений профильной организации, используемых для реализации практики. Данное приложение может быть заполнено обучающимся во время прибытия на практику.

Приложение 3. Требования трудового законодательства Российской Федерации о допуске к педагогической деятельности. Данное приложение

заверяется, с одной стороны, подписью проректора по учебной работе университета и печатью университета, с другой – подписью руководителя профильной организации и печатью организации.

При прохождении практики на кафедре (в структурном подразделении) университета обучающемуся необходимо за *15 рабочих* дней до начала практики выслать на кафедру или разместить в электронном курсе электронную копию заявления по практике.

Бланки договора и заявления на прохождение практики размещены в электронном курсе.

Изменение места прохождения практики после предъявления договора и заявления не допускается, т. к. на основании представленных договоров формируется приказ о направлении студентов на практику.

При прохождении практики студенты имеют право:

- получать необходимую информацию для выполнения заданий на практику, а также для выполнения ВКР;
- пользоваться библиотекой профильной организации и, с разрешения главных специалистов и руководителей подразделений, информационными фондами и техническими архивами профильной организации;
- получать компетентную консультацию работников профильной организации по вопросам, предусмотренным индивидуальным заданием на практику и выпускную квалификационную работу;
- с разрешения руководителя практики от профильной организации и руководителя подразделения пользоваться вычислительной и оргтехникой для обработки информации, связанной с выполнением задания по практике и ВКР;
- пользоваться услугами подразделений непроизводственной инфраструктуры предприятия (столовой, буфетом, спортооружениями и т. п.).

По окончании производственной практики «Научно-исследовательская работа» студенту необходимо согласовать тему выпускной квалификационной работы (ВКР) с руководителем ВКР и составить бланк индивидуального (технического) задания (ТЗ) на выполнение ВКР. Рекомендуется выбирать тему ВКР таким образом, чтобы ее разработка могла быть продолжена в рамках последующих этапов производственной практики.

Все спорные моменты по практике решаются студентом совместно с непосредственным руководителем практики от профильной организации и руководителем практики от университета.

2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Каждый тип производственной практики осуществляется в три этапа: подготовительный, основной, завершающий.

Подготовительный этап

На подготовительном этапе происходит знакомство со структурой профильной организации, правилами внутреннего распорядка и особенностями осуществления деятельности. Обучающийся изучает внутренние уставные и регламентные документы профильной организации, определяет обязанности на рабочем месте, где осуществляется практика. Студент-практикант изучает правила техники безопасности (ТБ), пожарной безопасности (ПБ) и охраны труда (ОТ) на рабочем месте, совместно с руководителем по практике от профильной организации разрабатывает и согласовывает индивидуальное задание на практику, план и программу проведения научного исследования (технической разработки), определяет основную проблему, объект и предмет исследования; формулирует цели и задачи исследования (разработки).

Формы контроля: оформление бланка индивидуального задания по практике, согласование рабочего графика (плана) проведения практики и содержания работ, сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка организации.

Основной этап

Во время прохождения основного этапа практики обучающийся выбирает программно-аппаратные средства для проведения исследования (разработки), проводит обзор современных источников информации, патентный

поиск, подготавливает обоснование актуальности исследования (разработки). Студент выполняет научное исследование или техническую разработку согласно плану и индивидуальному заданию на практику и оценивает полученные результаты.

Формы контроля: собеседование с руководителем практики, проверка рабочего графика (плана) проведения практики и содержания выполненных работ, проверка дневника по практике, проверка промежуточного отчета.

Заключительный этап

На заключительном этапе происходит оформление отчетных документов и защита (рецензирование) отчета по практике.

Формы контроля: проверка рабочего графика (плана) проведения практики и содержания выполненных работ, проверка отчета и дневника по практике, оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета.

2.1 Общие требования к содержанию основной части отчетов по практике

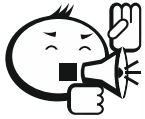
Типовой перечень вопросов, требующих рассмотрения в рамках отчетов по производственной практике, представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень вопросов, рассматриваемых в каждом типе практики

Тип практики	Рассматриваемые вопросы
Научно-исследовательская работа	– Общая характеристика предприятия; – описание объекта автоматизации (роботизации): описание существующего технологического процесса, организация бизнес- и информационных процессов (с использованием IDEF0, ARIS, DFD, UML и др.); – анализ недостатков (проблем, узких мест) в организации технологического процесса, бизнес- и информационных процессов;

Окончание таблицы 2.1

Тип практики	Рассматриваемые вопросы
	– обзор источников информации и характеристика степени проработанности данной проблемы в литературных и других источниках информации (книгах, журналах, монографиях, газетных статьях, материалах конференций и т. д.)
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Все вопросы, рассмотренные в НИР, и следующие вопросы: – обзор проектов-аналогов; – формирование предложений по автоматизации/роботизации существующего процесса, бизнес-процессов (решения задач, комплекса задач, подсистем) или модернизации существующей системы управления с учетом анализа успешных проектов-аналогов в рассматриваемой области, рынка аппаратного и программного обеспечения, выбора технологии моделирования и проектирования системы автоматизации и управления; – постановка задачи автоматизации/роботизации технологического процесса, бизнес-процессов (решения задач, комплекса задач, подсистем) или модернизации существующей системы управления с указанием цели, задач автоматизации/роботизации, перечнем контролируемых параметров технологического процесса и функций новой системы; – построение и обоснование модели новой системы автоматизации – моделирование системы (с использованием IDEF0, ARIS, DFD, UML и др.)
Преддипломная практика	Все вопросы, рассмотренные в НИР, практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, и следующие вопросы: – спецификация функциональных требований к проектируемой системе автоматизации и управления, для каждой автоматизируемой функции описание входа и выхода, алгоритм выполнения; – спецификация и обоснование нефункциональных требований: требования к аппаратно-программной среде; пользовательские требования (к быстродействию, надежности, информационной безопасности, эргономике системы и др.); – выбор комплекса технических средств нижнего, среднего или верхнего уровня системы автоматизации, сетевой архитектуры, программного обеспечения: SCADA-система, ОС, СУБД и т. д.



.....

*Отчет по каждой практике **обязательно** должен содержать материал предыдущей практики!*

.....

Отчет по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности содержит выполнение пунктов, рекомендованных к выполнению в процессе:

- научно-исследовательской работы,
- практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Отчет по преддипломной практике содержит выполнение пунктов, рекомендованных к выполнению в процессе:

- научно-исследовательской работы,
- практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
- преддипломной практики.

Так как производственная практика направлена, прежде всего, на подготовку материала для ВКР, то содержание отчетов должно соответствовать предполагаемой теме ВКР.

Рекомендации по выбору темы ВКР представлены в приложении А.

Перечень примерных тем ВКР представлен в электронном курсе по выполнению ВКР и личном кабинете студента.

2.2 Типовое содержание отдельных разделов отчета по укрупненным тематикам практики

Примерные темы индивидуального задания по производственной практике:

1. Разработка устройства на базе МК XXX для индикации состояния и управления параметрами станций XXX.

2. Разработка алгоритма работы системы наведения и сканирования для мобильного лидарного комплекса.

3. Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления резервуарным парком на ХХХ.

4. Синтез управления движением колесного механум-робота по криволинейной траектории

5. Исследование режимов работы робота-манипулятора, взаимодействующего с упругой средой.

6. Исследование алгоритмов походок шагающего робота на плоскости.

7. Система комплексного анализа движения мобильного робота.

8. Исследование прототипа системы управления мобильным роботом для решения задач мониторинга в системах «Умный дом»

9. Разработка веб-конфигуратора визуализации состояния мобильного робота.

10. Исследование алгоритмов управления группами автономных роботов.

Первые четыре подраздела из приведенных ниже (2.2.1–2.2.4) обязательны для *всех объектов (тем) исследования*.

Следующие подразделы привязаны к конкретным объектам исследований и соответственно предполагаемым темам ВКР (2.2.5–2.2.9). Перечень вопросов, касающихся разделов 2.2.5–2.2.9, глубина и детализации вопросов проектирования могут изменяться в зависимости от особенностей изучаемой предметной области и предполагаемой темы практики и темы ВКР.

2.2.1 Общая характеристика профильной организации

По данному разделу студент должен получить информацию и выяснить:

– цели и задачи производства продукции, оказания услуг на предприятии;

- номенклатуру выпускаемой продукции (услуги), особенности ее производства (используемые технологии, проектные решения);
- масштаб деятельности предприятия и его место на рынке;
- степень механизации, автоматизации и роботизации производства и процессов управления, проблемы и задачи дальнейшей автоматизации.

2.2.2 Описание объекта автоматизации/роботизации

По данному разделу студент должен представить:

- характеристики объекта и системы управления;
- описание и анализ протекающих в системе технологических процессов (бизнес-процессов), составляющих основу (предмет) исследования;
- описание используемых аппаратных и программных средств;
- проблемы (недостатки) системы управления;
- обзор источников информации и характеристику степени проработанности данной проблемы в литературных и других источниках информации (книгах, журналах, монографиях, газетных статьях, материалах конференций и т. д.);
- обоснование предложений по решению проблемы.

Для качественного выполнения данного раздела рекомендуется построить и описать функциональные диаграммы процесса, протекающего в объекте управления, по методологии IDEF0 «КАК-ЕСТЬ». Далее необходимо провести анализ данного процесса (указать достоинства и недостатки) и обосновать основные мероприятия по внедрению (совершенствованию) системы автоматизации, роботизации и управления.

В заключении необходимо сделать выводы о достаточности и эффективности использования имеющихся средств автоматизации, а также необходимости соответствующих модификаций и разработок.

2.2.3 Обзор аналогов системы

В этом разделе необходимо:

- исследовать рынок систем автоматизации/роботизации и управления;
- найти системы, решающие задачи, аналогичные исследуемым задачам;
- исследовать выбранные системы и сделать выводы о возможности их

применения на данном предприятии.

После проведенного анализа студент должен дать четкий ответ на вопрос о том, чем разрабатываемая им система автоматизации и управления будет отличаться от уже существующих аналогов. Рекомендуется найти и обосновать данные различия, в противном случае целесообразность работы может быть поставлена под сомнение.

Первым критерием сравнения уже имеющихся систем с новой разработкой является функциональность. Прежде всего, стоит обратить внимание, что среди найденных систем могут быть такие, функциональность которых:

- намного шире, чем у проектируемой системы;
- соответствует разрабатываемой системе;
- меньше требуемой.

Часть существующих разработок может быть сразу отвергнута по причине недостаточной функциональности.

Те системы, функциональность которых значительно шире, скорее всего, имеют высокую стоимость. При анализе (сравнении) следует учитывать не только стоимость покупки, но и стоимость внедрения, дальнейшего сопровождения и возможной модификации.

Наиболее пристальное внимание следует уделить тем системам, которые выполняют ту же функциональную нагрузку, что и разрабатываемая система. Системы этого класса стоит хорошо изучить и наиболее подробно описать.

О каждой системе необходимо собрать следующую информацию:

- официальное название системы;
- компания-разработчик;
- класс системы и ее назначение;
- технологии, используемые в системе;
- особенности реализации системы (в том числе архитектура, форматы, используемое оборудование);
- рыночная стоимость системы.

Стоит отметить, что это минимальный объем информации, который необходим для сравнительного анализа существующих разработок: чем больше информации студент найдет о системе, тем более глубокий анализ он сможет провести. Как правило, основным источником подобного рода информации является Интернет. При описании системы в отчете по практике обязательно необходимо сделать ссылку на тот информационный ресурс, откуда эта информация была получена.

После того как каждая из найденных разработок была описана по указанной схеме, следует сформировать сводную таблицу сравнительного анализа, в которой по выделенным критериям происходит сравнение рассмотренных систем-аналогов.

По результатам проведенного анализа следует сделать вывод о том, почему та или иная система не может быть использована в конкретных условиях, и обосновать необходимость разработки новой системы. Целесообразно перечислить по пунктам, чем именно разрабатываемая система будет отличаться от существующих аналогов.

2.2.4 Моделирование системы управления

Необходимо представить структурную схему системы автоматизации/роботизации и управления. Далее построить и описать функциональные

диаграммы технологического процесса (объекта управления) IDEF0 «КАК-БУДЕТ». Особое внимание обратить на подробное описание собственных предложений в новой системе управления.

2.2.5 Тематика работы «Разработка (модернизация) автоматизированной системы управления»

Если тема ВКР будет касаться *разработки (модернизации) автоматизированной системы управления*, то студенты должны последовательно представить в отчетах по производственной практике следующее:

1. Научно-исследовательская работа:

1) описание предметной области:

- *организационная структура объекта автоматизации*. Рассматривается структурная схема, дается описание организационной структуры объекта автоматизации, функциональное назначение каждой его структурной единицы, представляется схема взаимодействия объекта автоматизации с другими структурными единицами;

- *движение потоков данных*. Приводится обобщенная схема информационных потоков, связывающих автоматизируемый объект с остальными объектами;

- *нормативно-справочная информация*. В данном параграфе приводятся используемые классификаторы, справочники и нормативные документы, регламентирующие деятельность объекта автоматизации;

- *технология функционирования объекта*. Приведенное описание функционирования объекта производится в нотации методологии функционального моделирования SADT как подмножества стандарта IDEF0. Эта нотация позволяет представить функции профильной организации (предприятия), функциональные связи и данные (информацию или объекты), которые связывают эти функции;

2) постановка задачи:

- *характеристика комплекса задач.* Представляется назначение комплекса задач, периодичность (и продолжительность) решения, связи данного комплекса задач с другими комплексами или задачами, условия, при которых прекращается решение комплекса задач автоматизированным способом (при необходимости), распределение действий между персоналом и техническими средствами при различных ситуациях решения комплекса задач;

- *выходная информация.* Анализируются идентификаторы (наименование документа), формы представления сообщений (документ, видеокадр, сигнал управления), периодичность выдачи, сроки выдачи и допустимое время задержки, получатели и назначение выходной информации;

- *входная информация.* Анализируются идентификаторы (наименование документа), формы представления сообщений (документ, видеокадр, сигнал управления, сигнал датчика), сроки и частота поступления, источник входной информации;

- контролируемые показатели системы управления.

2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

разработка модели объекта и системы управления:

- *математическое описание.* Рассматривается математическая модель процесса (или объекта). Перечень принятых допущений и оценки соответствия принятой модели реальному процессу в различных режимах и условиях работы (например, стационарный режим). В расчетных соотношениях (формулах) должны быть использованы обозначения, приведенные в предыдущих разделах;

- *описание структуры системы управления.* Представляется трехуровневая система управления в целом с указанием элементов нижнего уровня (датчиков или других источников информации и исполнительных механизмов), среднего уровня (контроллера) и верхнего уровня;

- *выбор оборудования системы управления.* Представляется перечень возможного оборудования (аналогов), критерии выбора и обоснование выбранного оборудования. Рекомендуется результаты выбора представить в виде сводной таблицы сравнения аналогов;

- *описание алгоритма.* Описывается логика алгоритма и способы формирования результатов решения с указанием последовательности этапов. Алгоритмом должны быть предусмотрены все ситуации, которые могут возникнуть в процессе решения задачи;

- *диаграммы потоков и словарь данных.* Описывается алгоритм и детализация автоматизируемых функций, обычно анализ используемого алгоритма проводят в виде анализа информации и обрабатывающих ее процессов;

- *спецификации процессов.* Описывается логика процессов, которая является конечной вершиной иерархии DFD. Она должна формулировать основные функции процесса таким образом, чтобы в дальнейшем можно было разработать соответствующую программу.

3. Преддипломная практика:

- 1) *проведение проектирования информационного обеспечения:*
см. п. 2.2.7;

- 2) *проведение проектирования программного обеспечения:* см. п. 2.2.8.

Примерный перечень демонстрационного материала к выпускной квалификационной работе по разработке автоматизированной системы управления (АСУ):

- организационная структура объекта автоматизации;
- перечень контролируемых показателей системы;
- структурно-функциональная схема объекта автоматизации с определением информационных потоков (потоков данных), входной и выходной информации, оборудования (датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров и др.);

- обоснование выбора оборудования;
- структурно-функциональная схема разрабатываемого программного модуля с обозначением входящих в него функциональных элементов и связей между ними. В связях рекомендуется доступными средствами выделить различные виды информационных потоков: символьные и кодовые массивы, бинарные сигналы индикации и управления, событийную информацию;
- основные математические соотношения в виде формул и выражений;
- UML-диаграмма последовательности (блок-схема) алгоритма работы модуля с достаточной степенью детализации (при наличии в разработке оригинальных и неочевидных алгоритмических решений);
- концептуальная, логическая и физическая модели базы данных (БД) (при необходимости);
- UML-диаграмма классов (при необходимости);
- изображения экранных форм в различных режимах работы программы (при разработке интерфейсных модулей);
- материал, иллюстрирующий работу программы на тестовом или реальном примере, с использованием графиков, таблиц и пр.

2.2.6 Тематика работы «Микропроцессорные средства автоматизации, роботизации и управления»

Если тема ВКР будет посвящена разработке микропроцессорного устройства, то студентам рекомендуется рассмотреть в отчетах по производственной практике следующее:

1. Научно-исследовательская работа:

проведение конкретизации технического задания:

- описание объекта управления; описание датчиков или других источников информации;

- описание климатических условий работы устройства, массогабаритных, энергетических, технологических, стоимостных требований;
- обоснование разрядности обрабатываемых данных исходя из заданных требований по точности и выбор средств аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов.

2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

проведение системно-алгоритмического проектирования микропроцессорной системы:

- разработка или анализ известных вариантов реализации устройства на уровне схемы электрической структурной с обоснованием выбора оптимального варианта;
- разработка функциональной электрической схемы устройства для выбранного варианта, распределение функций между аппаратными и программными модулями;
- формализация задачи и разработка схемы алгоритма прикладной программы с разбиением ее на функциональные модули (подпрограммы);
- выбор типа микроконтроллера с учетом необходимой разрядности, быстродействия, экономичности потребления, температурного диапазона работы, наличия на кристалле необходимых интерфейсных средств.

3. Преддипломная практика:

1) разработка принципиальных схем конструктивных блоков:

- разбиение устройства на блоки по конструктивному признаку (плата микроконтроллера, блок питания и т. п.);
- разработка принципиальных схем блоков с перечнем элементов;
- расчет навесных элементов аналоговых функциональных модулей и их погрешностей (дрейф нулевого уровня, погрешности коэффициента передачи и т. п.);

- разработка конструкторских чертежей одной из печатных плат (схемы расположения элементов и схемы печатного монтажа);

2) разработка прикладных программ:

- разработка алгоритма;
- подготовка исходного текста прикладных программ;
- формирование листинга с подробным комментарием;
- отладка программных модулей путем эмуляции с помощью отладочных средств. Фиксация результатов отладки для конкретных тестовых примеров как результатов эксперимента;
- разработка и отладка программных модулей для автономного тестирования аппаратной части микропроцессорной системы;
- методика интеграции программных и аппаратных средств микропроцессорной системы при работе в реальном времени. Испытание микропроцессорной системы.

Примерный перечень демонстрационного материала к выпускной квалификационной работе по разработке микропроцессорных средств автоматизации управления:

- схема электрическая структурная или функциональная;
- схемы электрические принципиальные с перечнем элементов;
- схема соединений;
- схема расположения элементов (микросхем и др.) на одной из плат и схема печатного монтажа (желательно с использованием пакета САПР);
- схема алгоритма прикладной программы;
- иллюстративный лист с основными формулами и соотношениями, поясняющими алгоритм работы устройства, или результатами экспериментальных исследований.

2.2.7 Тематика работы «Информационное обеспечение системы управления»

Если тема ВКР рассматривает автоматизацию коммуникационных процессов в профильной организации (на предприятии), то студенты должны изучить и представить:

- коммуникационные процессы, используемые в профильной организации (на предприятии);
- особенности коммуникаций между уровнями управления и подразделениями;
- характеристику общей схемы информационных потоков в профильной организации (на предприятии);
- информационный процесс (передача, преобразование, хранение, оценка и использование информации);
- массивы информации, их средства передачи и алгоритмы преобразования;
- пути устранения недостатков коммуникационного процесса;
- методы и пути совершенствования коммуникаций в организации.



.....

Информационное обеспечение – совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, методологии построения баз данных (БД) и средств их ведения на машинных носителях.

.....

Студентам в отчетах по каждому типу производственной практики рекомендуется рассмотреть следующее:

1. Научно-исследовательская работа:

- идентификация информационного пространства. На данном этапе осуществляется определение состава данных, подлежащих хранению в базе

данных (БД) для обеспечения информационных потребностей пользователей. Описание предметной области с выделением сущностей предметной области и заданием ограничений и связей между сущностями;

- структурирование информационного пространства (построение концептуальной модели). Используется метод «сущность – связь» для проектирования базы данных;

- *выделение сущностей*. Сущности выявляются в результате анализа предметной области. Исходной информацией служит содержимое хранилищ данных, определяемое входящими и выходящими из него потоками данных. Первоначально осуществляется анализ хранилища, состоящий в сравнении содержимого входных и выходных потоков и создании на основе этого варианта схемы хранилища. Затем осуществляется упрощение схемы за счет простого устранения избыточности и при помощи нормализации (удалении повторяющихся групп);

- *определение структурных связей*. Данный этап служит для выявления связей между сущностями, а также для идентификации типов этих связей. Для этого каждая связь должна быть проверена в обоих направлениях следующим образом: выбирается экземпляр одной из сущностей и определяется, сколько различных экземпляров второй сущности может быть с ним связано, и наоборот.

Концептуальная модель предметной области может быть построена с использованием систем автоматизированного проектирования, предполагающих применение методологии IDEF1X. Основной целью данной методологии является определение семантических характеристик данных на основе подхода «сущность – связь», представляющего собой комбинацию реляционной теории Т. Кодда, методологии «Entity – Relationship» и диаграммы «сущности – отношения» П. Ченна, дополненных отношениями категоризации;

- *проектирование предварительных отношений*. Этот этап проектирования состоит в построении набора предварительных отношений и указании

предполагаемого первичного ключа для каждого отношения. Первоначальный набор отношений строится в соответствии с выделенными на диаграмме информационными объектами (сущностями). Каждый объект отображается соответствующей реляционной таблицей (отношением);

- *определение логической структуры базы данных.* После построения предварительных отношений проводится анализ присутствующих в отношении функциональных зависимостей. В случае необходимости проводится декомпозиция отношений с целью построения окончательного набора отношений, соответствующих требованиям нормализации. Нормализация отношений проводится с целью сохранения целостности и непротиворечивости баз данных;

- *схема базы данных.* Логическую структуру реляционной базы данных отображают графически в виде схемы данных в соответствии с одной из существующих нотаций. Все связи являются бинарными и представляют собой линии, для которых должна быть определена степень множественности (т. е. один или более участвуют в связи) и степень обязательности. При обязательной связи рисуется непрерывная линия, при необязательной – пунктирная.

2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

- *состав информационного обеспечения.* На основании построенных отношений и выделенных справочников и классификаторов определяются организация сети и пользователей в сети, обосновывается выбор СУБД. Проводится выбор и обоснование модели СУБД «клиент-сервер»;

- *описание физической модели базы данных.* Приводятся характеристики данных, содержащихся в каждой базе данных. Для каждого столбца (поля) должен быть определен формат данных – тип данного (символьное, число, дата и т. д.), его размер, при необходимости – точность;

- построение запросов на получение данных и отчетов;

- разработка интерфейса пользователя.

3. Преддипломная практика:

- *администрирование баз данных (БД):*

а) защита от несанкционированного доступа;

б) администрирование пользователей и организация прав доступа клиентов к данным. Представляется UML-диаграмма вариантов использования (USE CASE диаграмма);

в) поддержка целостности данных и ссылочной целостности на уровне определения данных и на уровне программ (создание процедур, триггеров баз данных (БД));

г) организация доступа с удаленных компьютеров (клиентов);

- клиентское и/или серверное приложения;

- тестирование программ.

Примерный перечень демонстрационного материала к выпускной квалификационной работе по разработке информационного обеспечения:

- структурная схема предметной области со связями между сущностями;

- ER-модель данных;

- структурная схема баз данных с выделением связей, первичных и внешних ключей;

- физическая модель БД;

- организация компьютерной сети в модели «клиент-сервер»;

- структурно-функциональная схема серверного и клиентского приложений;

- UML-диаграмма вариантов использования (USE CASE диаграмма);

- алгоритмы программ клиентского и серверного приложений;

- тестирование программы (отчеты, формы и т. д.).

2.2.8 Тематика работы «Программное обеспечение системы управления»



.....

Программное обеспечение – это комплекс программ, постоянно функционирующих (или готовых к функционированию) и предназначенных для реализации целей и задач системы, а также для нормального функционирования технических средств.

.....

Согласно задачам и функциям, выполняемым различными элементами программного обеспечения, его можно разделить на две группы: системное и прикладное программное обеспечение.

К системному программному обеспечению относятся комплексы программ, предназначенные для расширения функциональных возможностей компьютеров, организации работы сети, контроля и управления процессом обработки данных.

Прикладное программное обеспечение составляют комплексы программ, специально разработанные при создании конкретной информационной системы и предназначенные для решения типовых задач обработки информации. Они обеспечивают функционирование комплекса технических средств как некоторой специализированной системы обработки информации. Это вызывает необходимость реализации ряда требований к проектированию отдельных компонент прикладного программного обеспечения.

Если тема ВКР касается разработки *программного обеспечения автоматизированной системы управления*, то студентам рекомендуется рассмотреть в отчетах по производственной практике следующее:

1. Научно-исследовательская работа:

– *требования к программному обеспечению.* Формулируются требования к составу, структуре и функциональным (нефункциональным) характеристикам

разрабатываемых программных средств и к использованию типовых и поставляемых программных средств;

– *укрупненную структурно-функциональную схему программного обеспечения*, в состав которого входит разрабатываемый программный модуль с четкой формулировкой решаемых им задач.

2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

– *функции программного обеспечения*. Приводятся назначение и описание основных функций, которые должно выполнять программное обеспечение системы. На рисунках рассматривается диаграмма функциональной модели программного обеспечения в соответствии со стандартами IDEF0, UML и детализация соответствующих функций. Представляется UML-диаграмма вариантов использования (USE CASE диаграмма);

– *структуру и состав программного обеспечения*. В данном разделе приводят перечень и описание частей программного обеспечения с указанием их взаимосвязей и обоснованием выделения каждой из них. Как правило, для реализации функциональных возможностей проектируемая система имеет модульную структуру или структуру классов. Модульность системы способствует более легкому проектированию и распределению труда между программистами. Преимущество модульной системы состоит также в том, что она дает возможность развития системы, легкость ее поддержания и гибкость. Результат разбиения программы на модули обычно приводится в таблице, здесь же указываются идентификаторы и описывается назначение каждого из них. Приводится характеристика входных и выходных информационных потоков разрабатываемого модуля, обоснование целесообразности разработки оригинальных модулей программного обеспечения;

– *средства разработки программного обеспечения*. В данном разделе представляют перечень методов программирования и средств разработки

программного обеспечения с указанием частей, при разработке которых следует использовать соответствующие методы и средства. Проводится обоснование выбора технологии программирования и средств разработки;

- *операционную систему (ОС)*. Указываются наименование, обозначение и краткая характеристика выбранной ОС и ее версии, в рамках которой будут выполняться разрабатываемые программы, с обоснованием ее выбора;
- *описание основных алгоритмов*. Приводится UML-диаграмма последовательности (или блок-схема) оригинальных, разработанных автором, алгоритмов работы основных программных модулей 1–3 блок-схем (диаграмм).

3. Преддипломная практика:

- *программу, методику и результаты тестирования*. Представляется объект испытаний и комплектность испытательной системы. Рассматривается цель испытаний (указывают цели и задачи, которые должны быть достигнуты и решены в процессе испытаний);
- *привести тестовые примеры* для контроля адекватного функционирования разработанного программного модуля и протокол (листинг) результатов работы программы на этом тестовом примере;
- представить руководство пользователя.

В руководстве пользователя приводятся:

- а) общие сведения о программе: область применения, краткое описание возможностей, уровень подготовки пользователя;
- б) условия применения программы, при соблюдении которых обеспечивается применение данного средства в соответствии с назначением (минимальные требования к аппаратному обеспечению, используемая ОС, СУБД и других программные средства);
- в) подготовка к работе: состав и содержание дистрибутивного носителя данных, порядок загрузки данных и программ, настройка программы, порядок проверки работоспособности;

г) выполнение и завершение программы: обращение к программе, логическая структура меню комплекса, последовательность действий пользователя при выполнении программы, сообщения пользователю;

д) рекомендации по освоению.

Примерный перечень демонстрационного материала к выпускной квалификационной работе по разработке программного продукта:

- укрупненная структурно-функциональная схема программного обеспечения, в составе которого работает разрабатываемый модуль. Разрабатываемый модуль должен быть визуально выделен на общей схеме (обведен штриховой рамкой, обозначен другим цветом и т. д.);

- структурно-функциональная схема разрабатываемого программного модуля с обозначением входящих в него функциональных элементов и связей между ними. В связях надлежит доступными средствами выделить различные виды информационных потоков: символьные и кодовые массивы, бинарные сигналы индикации и управления, событийную информацию;

- UML-диаграмма вариантов использования (USE CASE диаграмма);

- UML-диаграмма классов (при необходимости);

- основные математические соотношения в виде формул и выражений;

- UML-диаграмма последовательности (блок-схема) алгоритма работы модуля с достаточной степенью детализации (при наличии в разработке оригинальных и неочевидных алгоритмических решений);

- изображения экранных форм в различных режимах работы программы (при разработке интерфейсных модулей);

- материал, иллюстрирующий работу программы на тестовом или реальном примере, с использованием графиков, таблиц и пр.

2.2.9 Тематика работы «Автоматизированное рабочее место специалиста системы управления»

Если планируется *разработать АРМ специалиста*, то следует указать, почему необходимо автоматизированное решение именно на базе АРМ специалистов по рассматриваемой предметной области.

Обоснование применения АРМ специалиста следует начать с рассмотрения их возможностей:

- информационно-справочное обслуживание;
- автоматизация делопроизводства;
- развитый диалог пользователя с ЭВМ;
- использование ресурсов как ПЭВМ, так и центральной ЭВМ для решения различных задач;
- формирование и ведение локальных баз данных и использование централизованной базы данных при наличии вычислительной сети;
- представление сервиса пользователю на рабочем месте.

Далее необходимо рассмотреть такие преимущества АРМ, как надежность, низкая стоимость, сочетание автономного и многопользовательского режимов работы, возможность реализации интерфейса АРМ друг с другом и с центральным пунктом, удобство подключения новых внешних устройств.

Следует отметить также уровень развития АРМ, среди которых выделяют: построение типовых (базовых) АРМ, ориентированных на группы конкретных пользователей; реализация на базе типовых АРМ специализированных (функциональных АРМ); объединение специализированных АРМ в проблемно-ориентированные комплексы в рамках локальных распределенных систем обработки данных.

Следует обратить внимание, что возможности АРМ обычно тесно связаны с их структуризацией и параметризацией, зависят от функциональных характеристик ПЭВМ, на которых они базируются.

После рассмотрения этих вопросов нужно остановиться на обеспечивающей части АРМ – вопросах:

- организации информационной базы;
- специфики программного обеспечения;
- обоснования общей технологии обработки данных;
- лингвистического обеспечения, диалога;
- методического обеспечения, ГОСТов.

Описание *проектной части* можно построить аналогично вышеописанному материалу (2.2.7–2.2.8).

Особое внимание уделить описанию технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации и последовательности операций, начиная от способа сбора первичной информации, включающей два типа документов: документы, данные из которых используются для корректировки нормативно-справочной информации, и документы, представляющие оперативную информацию, используемую для расчетов, и заканчивая формированием результатной информации, ее передачей (по каналам связи, например модемная связь, ЛВС или использование дискретного способа передачи информации) и мероприятиями по переходу на новую отчетную дату.

Далее необходимо привести схему технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации, инструкционные карты основных операций технологического процесса, отражающие пооперационное описание технологии.

В завершении необходимо разработать *программное обеспечение комплекса задач*, которое включает общие положения, отражающие стандарты и использованные возможности разработанного АРМ для решения выбранного комплекса задач, а также требования к аппаратным и программным ресурсам для успешной эксплуатации АРМ. Привести описание использованных библиотек, компиляторов, редакторов связи, планов создания загрузочных

модулей и т. д. Затем дать характеристику архитектуры программ и представить структурную схему пакета (дерево вызова процедур и программ), после чего произвести описание программных модулей и файлов.

3 ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Основными отчетными документами студента по каждому типу практики являются дневник и отчет.



.....

После завершения каждого типа производственной практики отправлять подготовленный отчет по практике и заполненный дневник по данному типу практики. После прохождения преддипломной практики необходимо кроме отчета и дневника отправить заявление с темой ВКР и заполненное индивидуальное задание на ВКР.

.....

Бланки заявления и индивидуального задания размещены в электронном курсе по выполнению ВКР.

Для оформления отчета обучающемуся выделяется 3 календарных дня в конце практики.

Отчет оформляется в соответствии с образовательным стандартом университета ОС ТУСУР 01-2021 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления» (<https://regulations.tusur.ru/documents/70>).

Отчет о прохождении каждого типа производственной практики студент подготавливает самостоятельно и представляет его для проверки и оценки руководителю практики от профильной организации, вместе с заполненным дневником практики. Руководитель практики от профильной организации проверяет отчет, оценивает данную работу и выставляет в дневнике оценку за практику. После утверждения отчетных документов руководитель практики от профильной организации заполняет соответствующие разделы дневника, подписывает, ставит печать организации, в том числе и на титульном листе отчета по практике и бланке индивидуального задания на практику.

После получения оценки руководителя практики от профильной организации студент в течение *5 рабочих дней* должен предоставить руководителю практики от университета:

- отчетные документы (отчет по практике и дневник) в электронном виде в формате Microsoft Word (.doc или .docx) по каждому типу производственной практики;
- электронные копии подписанных документов (заявления и договора на практику, титульного листа отчета, листа индивидуального задания, дневника по практике) в формате Adobe PDF (.pdf) по каждому типу производственной практики. При прохождении практики в профильной организации все документы должны содержать подписи руководителя практики от профильной организации, заверенные синей печатью профильной организации;
- файлы программного проекта и/или другие виды файлов, являющиеся результатом выполнения индивидуального задания по каждому типу производственной практики.

Студенты, обучающиеся с применением дистанционных образовательных технологий, имеют право не приезжать в назначенное время к защите практики, однако должны передать на проверку руководителю практики от университета отчет и дневник по практике (по согласованию с руководителем отправить по электронной почте или разместить в электронном курсе) по каждому типу производственной практики. После получения итоговой оценки обучающемуся необходимо загрузить итоговый вариант отчета и дневника по каждому типу производственной практики в электронный курс для оформления портфолио студента: отчет по практике и дневник в электронном виде и электронные копии подписанных документов (титульный лист отчета, дневник по практике, лист индивидуального задания).

Максимальный размер файла с отчетом по практике – 10 Мб. Для уменьшения размера pdf-файлов можно воспользоваться онлайн-сервисами, например, <https://pdf.io/ru/compress/>.

Оригиналы документов: отчет и дневник по практике, договор (2 экземпляра) или заявление (1 экземпляр) по каждому типу производственной практики студент высылает почтовым отправлением на адрес кафедры: «634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР, кафедра КСУП» или «634045, г. Томск, ул. Вершинина, 74, ТУСУР, кафедра КСУП» либо предоставляет по приезду в университет руководителю практики от университета на кафедру. Все документы необходимо обязательно проверять на наличие орфографических и грамматических ошибок.

Итоговая оценка по каждому типу производственной практики выставляется руководителем практики от университета с учетом полноты содержания отчета и качества выполнения работы, отзыва руководителя практики от организации, а также соответствия программе практики и качества выполнения индивидуального задания.

Оценка по каждому типу производственной практики имеет тот же статус, что и оценки по другим дисциплинам учебного плана, и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студента.

3.1 Требования к заполнению дневника по практике

Во время прохождения производственной практики студент обязан вести дневник по каждому типу производственной практики, который является основным отчетным документом, характеризующим и подтверждающим прохождение каждого типа производственной практики студентом. Форма дневника на практику размещена в электронном курсе и личном кабинете студента.

Порядок заполнения дневника

На титульном листе указываются вид и тип практики:

Дневник

по производственной практике: научно-исследовательской работе¹

¹ Вариант оформления титульного листа дневника по производственной практике: научно-исследовательской работе.

*по производственной практике: практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*²

*по производственной практике: преддипломной практике*³

На оборотной стороне титульного листа дневника указана инструкция по заполнению дневника, ознакомившись с которой, студент ставит подпись.

В разделе 1 «Общие сведения» указываются личные данные студента (фамилия, имя, отчество), факультет, курс обучения, номер группы, место прохождения (согласно приказу на практику) и сроки прохождения практики (согласно календарному учебному графику)⁴.

В таблице «Рабочий график (план) проведения практики» указывается, в каком отделе, структурном подразделении в течение какого времени занимался студент. При условии прохождения практики на базе университета указывается кафедра университета. В столбец «Подразделение, рабочее место» могут быть вписаны такие фразы: «Отдел (наименование)», «Библиотека, подготовка отчета». В столбце «Недели» ставится знак «×» на пересечении недели и работы, соответствующих друг другу. Количество недель указывается согласно рабочему учебному плану. В конце раздела ставятся подписи руководителей практики от университета и профильной организации и печать профильной организации.

Раздел 2 «Индивидуальное задание». В пункте «а» отражается тема практики, которая должна соответствовать индивидуальному заданию обучающегося, выданному на практику, в пункте «б» отражается цель практики, в пункте «в» кратко характеризуется работа студента по выполнению задания, перечисляются задачи из введения, указанные в отчете по практике:

– какая работа была произведена по сбору материалов к практике;

² Вариант оформления титульного листа дневника по производственной практике: практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

³ Вариант оформления титульного листа дневника по производственной практике: преддипломной практике.

⁴ В датах с числами первого десятка обязательно ставятся ведущие нули, например, «01 марта».

– какие этапы исследования были проведены, какие этапы освоены и т. п.

В разделе 3 «Содержание работ практики» указывается краткое содержание работы студента в течение практики в соответствии с графиком прохождения практики. Рекомендуется в первый день практики составить план прохождения практики совместно с руководителем практики от профильной организации и работать согласно утвержденному плану. Записи в разделе производятся с периодичностью смены вида деятельности, но не реже двух раз в неделю. В столбце «Подпись руководителя практики» ставится подпись руководителя практики от университета⁵ или руководителя практики от профильной организации. Сроки практики должны быть полностью отражены в данном разделе (с учетом того, что режим рабочего времени предусматривает продолжительность шестидневной рабочей недели (включая субботу)).

Раздел 4 «Отметки о прохождении инструктажа» заполняется руководителем практики от университета или профильной организации⁶, проводившим инструктаж обучающимся перед началом практики. В каждой строке о проведении определенного вида инструктажа руководитель практики ставит подпись, а студент указывает дату проведения инструктажа и визирует подписью егохождение. Если практика проходит в профильной организации, внизу таблицы ставится печать профильной организации.

Раздел 5 «Оценка работы обучающегося» заполняется руководителем практики от профильной организации, заверяется его подписью и печатью профильной организации.

Пункт «а» является обязательным к заполнению. Здесь дается заключение о работе обучающегося в период практики, характеризуются приобретенные технические навыки, личная активность, дисциплина. Отмечается участие обучающегося в производственных мероприятиях, оценивается уровень,

⁵ При прохождении практики в университете.

⁶ При прохождении практики в профильной организации.

оперативность и качество выполнения индивидуального задания по практике, отношение к выполнению программы практики.

В пункте «б» приводятся поощрения и взыскания, полученные студентом во время практики, с указанием номера и даты приказа. Раздел «б» может быть незаполненным, если ни поощрений, ни взысканий студент не получал.

В конце раздела 5 ставится оценка за практику («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и подпись руководителя практики от профильной организации, заверенная синей печатью профильной организации.

Раздел 6 «Заключение руководителя практики от университета» заполняется руководителем практики от университета. Заключение должно содержать оценку своевременности, полноты и качества содержательной стороны отчета, уровень освоения профессиональных компетенций. В конце раздела проставляется итоговая оценка за практику и подпись руководителя практики от университета.

Руководитель практики от университета на основании оценки руководителя практики от организации и проверки (рецензирования) отчета по практике выставляет итоговую оценку за практику.

Требования к оформлению дневника:

- дневник распечатывается как документ (в формате А4) или как брошюра (в формате А5) и скрепляется/сшивается как отдельный документ;
- все разделы дневника обязательны для заполнения. Дневник заполняется синей шариковой ручкой;
- раздел 3 «Содержание работ практики» должен охватывать все дни практики за исключением выходных дней (разрешается заполнять раздел 3 «Содержание работ практики» по периодам);

Пример

Дата	Подразделение, рабочее место	Краткое содержание проделанной работы	Подпись руководителя практики
15.06.2020	Отдел кадров, отдел ОТ и ТБ	Ознакомление с требованиями к рабочему месту, ПВТР, прохождение инструктажа по ОТ и ТБ	
С 16.06.2020 по 20.06.2020 ⁷	Конструктор- ский отдел	Ознакомление с требованиями по разработке автоматизированного оборудования и использованию программного обеспечения при разработке основных узлов и деталей	

– если обучающийся проходит практику в организации, то соответствующие разделы дневника должны быть подписаны руководителем практики от профильной организации и заверены печатью организации;

– если прохождение практики предусмотрено на кафедре университета, соответствующие разделы дневника заполняются и заверяются подписью руководителя практики от университета.

3.2 Требования к отчету по практике

Основные требования к отчету

В отчете отражаются все виды деятельности, осуществленные за время прохождения практики. Кроме этого, отчет о практике содержит общие выводы, оценку работы с точки зрения эффективности решения задач, поставленных в ходе практики (основные выводы на основе теоретического анализа, основные практические результаты). После проверки отчета руководителем практики от профильной организации и его предварительной оценки

⁷ В дневник не вносятся выходные дни, если последний день практики приходится на выходной день (воскресенье), в раздел 3 «Содержание работ практики» данный день не вносится и содержание проделанной работы не фиксируется.

студент сдает (высылает по электронной почте) отчет вместе с полностью оформленным дневником руководителю практики от кафедры.

Общий объем отчета должен составлять 20–25 страниц. Отдельные таблицы, рисунки и т. п. могут быть вынесены в приложения и не засчитываются в общий объём отчета.

В ходе выполнения программы практики обучающемуся необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций по ранее изученным дисциплинам, рекомендованные учебники, интернет-источники, консультироваться с руководителями практики.

Материал должен быть изложен в логической последовательности, без грамматических и синтаксических ошибок.

Требования к оформлению: шрифт Times New Roman, размер – 14, выравнивание по ширине, отступ первой строки – 1,25, междустрочный интервал – 1,5, стандартное оформление рисунков, таблиц (подпись, ссылка на рисунок, таблицу в тексте).

Формат листа:

- размер А4; поля: левое – 30 мм; правое – 10 мм; верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм;

- нумерация страниц по центру сверху. Первой страницей считается титульный лист, на нем цифра «1» не ставится, также на листе «Индивидуальное задание» и странице «Оглавление» номера страниц не указываются, но учитываются при общей нумерации. Порядковый номер печатается *по центру верхнего поля* страницы, начиная со следующей страницы после оглавления;

- интервал между абзацами не увеличен (до и после – 0).

Отчет по практике составляется индивидуально каждым студентом и должен отражать его деятельность в период практики. Отчет должен быть скреплен и переплетен.

Структура отчета по практике

- Титульный лист;
- индивидуальное задание;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- сокращения, обозначения, термины и определения (при необходимости);
- список использованной литературы и других источников информации;
- приложения (при необходимости).

Содержание отчета

Титульный лист

Титульный лист служит обложкой документа. Бланк оформления титульного листа отчета размещен в электронном курсе.

Индивидуальное задание

Индивидуальное задание на практику, как правило, оформляется в стандартной, принятой в ТУСУРе, форме. Бланк оформления задания на практику размещен в электронном курсе.

Индивидуальное задание на практику должно содержать следующие разделы: тема практики, цель практики, задачи практики, сроки практики, совместный рабочий график (план) проведения практики. В бланке задания указывается кафедра, на которой обучается студент, вид и тип практики, личные данные студента. Тему, цель и задачи практики студенту помогают определить руководители практики от университета и профильной организации.

В бланке индивидуального задания должны быть указаны дата выдачи задания на практику руководителем практики от университета и дата принятия задания обучающимся. Дата выдачи задания должна совпадать с календарной датой начала практики согласно приказу. Задание подписывается руководителем практики от университета, руководителем практики от профильной организации, обучающимся, принявшим задание к исполнению, и утверждается заведующим кафедрой.

Бланк индивидуального задания размещен в электронном курсе и личном кабинете студента.

Оглавление

Оглавление включает: введение, наименования всех глав, разделов, подразделов, пунктов, заключение, список использованных источников, приложения (при наличии). Строки оглавления заканчиваются указанием номеров страниц, на которых расположено начало соответствующей части документа. Вместо слова «Оглавление» допускается использовать наименование «Содержание». Заголовок «Оглавление» (с прописной буквы) размещают в центре строки (симметрично тексту).

Введение

Во введении указывается цель практики, приводятся сведения о месте прохождения практики, профиле деятельности организации, виде выпускаемой продукции, области исследования или области применения разрабатываемого изделия, актуальности данной разработки или исследования; перечисляются задачи, решения которых помогают в достижении поставленной цели.

Основная часть

Материал основной части представляется в соответствии с программой практики и результатами выполнения индивидуального задания. Основная

часть включает анализ по разделам примерного тематического плана производственной практики и состоит из двух-трех глав. По возможности включаются в отчет и элементы научных исследований. Тематика этих исследований определяется заранее, согласовывается с руководителем практики от университета (кафедры) и руководителем ВКР и увязывается с общим направлением работ по теме ВКР.

Каждая глава отчета и входящие в ее состав разделы должны содержать промежуточные выводы.

Заключение

В заключении в отчете представляются развернутые ответы по каждой задаче, вынесенной на самостоятельное изучение в рамках задания практики, которые зафиксированы во введении и листе задания на практику, делается общий вывод по достижению цели практики.

Сокращения, обозначения, термины и определения

Если в работе используется значительное количество (более пяти) сокращений, обозначений и (или) нестандартных терминов, соответствующие пояснения рекомендуется выполнять в виде специального раздела «Сокращения, обозначения, термины и определения». Запись сокращений, обозначений, терминов приводят в алфавитном порядке. Каждое сокращение, обозначение, термин указывают на новой строке. Через знак «тире» записывают необходимую расшифровку, определение и/или пояснение. Заголовок раздела «Сокращения, обозначения, термины и определения» записывают симметрично тексту с прописной буквы без номера раздела.

Список используемой литературы и других источников информации

В список включаются лишь те источники, на которые есть ссылки по тексту работы. Список формируется в порядке упоминания источников в тексте работы. При отсылке к источнику в тексте работы, после упоминания о нем, проставляется номер в квадратных скобках, под которым он значится в списке источников. Если на какой-либо источник необходимо сделать ссылку несколько раз, то в списке он фигурирует под номером, присвоенном ему первый раз, т. е. в середине, конце работы могут быть ссылки [1] и т. д. В отчете по практике *не рекомендуется* использование подстрочных ссылок.

Список оформляется в виде перечня библиографических записей согласно требованиям к библиографическим записям и библиографическим описаниям (ГОСТ 7.1 и ГОСТ 7.0.11).

Примеры оформления библиографических записей представлены в приложении Г.

Приложения

В приложениях могут быть приведены примеры первичных документов (входные и выходные формы и бланки или реальные заполненные документы); информация об объекте исследования (структура предприятия, положения о видах деятельности, лицензии, фрагменты громоздких таблиц, различные справочные материалы и т. д.).

Требования к оформлению отчета

Заголовки:

- разделы и подразделы (главы и параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов и подразделов (глав и параграфов);
- оформление заголовков должно соответствовать единому стилю форматирования, принятому в работе. Заголовки должны быть выделены полужирным шрифтом;

- заголовки «Индивидуальное задание», «Введение», «Заключение», «Список используемой литературы и других источников информации» не нумеруются. Эти заголовки выравниваются по центру, оформляются прописными буквами полужирного начертания, без точки в конце;
- основная часть может состоять из 2–3 разделов, каждый из которых может включать несколько подразделов и пунктов. Используется иерархическая нумерация;
- каждый раздел начинается с нового листа. Подразделы и пункты начинать с нового листа не следует;
- наименования разделов, подразделов выравниваются по центру, точки в конце заголовков не ставятся;
- каждый раздел, подраздел и пункт (за исключением «Оглавление», «Индивидуальное задание», «Введение», «Заключение», «Сокращения, обозначение, термины и определения», «Список используемой литературы и других источников информации») имеет номер, состоящий из номера раздела, номера подраздела и номера пункта, разделенных точкой (1.1, 1.1.2 и т. д.). В конце номера точка не ставится;
- если заголовок состоит из двух и более строк, то между ними межстрочный интервал 1, и слова переносят целиком;
- расстояние по вертикали от текста до заголовка и между заголовком и текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно разделяться пустой строкой.

Оформление текста

По всему тексту необходимо установить режим автоматических переносов, за исключением некоторых элементов работы и текста: титульного листа, заголовков разделов (подразделов), названия рисунков, таблиц. В перечисленных элементах отчета и текста слова переносятся целиком.

Необходимо обратить внимание на стиль и язык изложения, поработать над лаконичностью и четкостью формулировок, точностью определений, разнообразием употребляемых слов, литературной формой выражения мыслей. Стиль написания отчета – безличный монолог, т. е. от третьего неопределенного лица. Не употребляются местоимения первого лица единственного и множественного числа.

Во всём отчете должно быть достигнуто единообразие терминов, обозначений и условных сокращений.

Пример оформления фрагмента отчета приведен в приложении Б.

Рисунки

При оформлении иллюстраций в виде схем, чертежей и графиков следует придерживаться следующих требований:

- в тексте работы все иллюстрации именуются рисунками;
- рисунки нумеруются в пределах раздела (приложения) арабскими цифрами, например, «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела); «Рисунок В.3» (третий рисунок приложения В);
- рисунок может иметь тематическое наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст);
- слово «Рисунок», его номер и тематическое наименование (при наличии) помещают ниже изображения и пояснительных данных симметрично иллюстрации;
- на графиках необходимо указать единицы измерения по осям.

Пример оформления рисунков приведен в приложении В.

Таблицы

Таблица – это способ структурирования цифровой или текстовой информации в виде распределения однотипных данных по строкам и столбцам. Таблицы используют для наглядности и удобства сравнения показателей.

Таблица представляет собой систему построенных особым образом горизонтальных строк и вертикальных столбцов (граф), имеющих общий заголовок, заглавия граф и строк, пересечение которых образует ячейку таблицы, содержащую необходимые данные. Каждая цифра (либо текстовая информация) в таблице – это конкретный показатель, характеризующий размеры или уровни, динамику, структуру или взаимосвязи явлений в конкретных условиях места и времени, т. е. определенная количественно-качественная характеристика изучаемого явления. Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

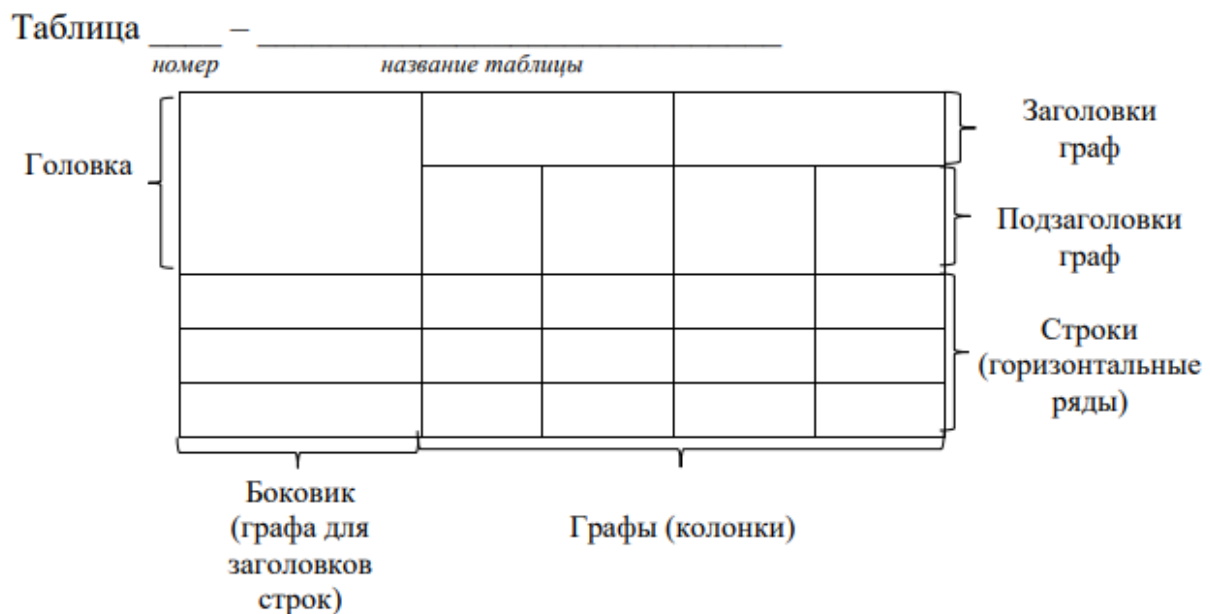


Рис. 3.1 – Структурные элементы таблицы

Название таблицы, заголовки граф и строк должны быть сформулированы точно и лаконично. В таблицах используют шрифт Times New Roman размера 12 пт, если основной шрифт в тексте 14 пт, и 10 пт, если текст в отчете набран шрифтом размера 12 пт. Междустрочный интервал в таблицах – *одинарный*.

Все таблицы нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы без абзацного отступа, например, «Таблица 2.1» (первая таблица второго раздела), «Таблица В.5» (пятая таблица приложения В).

Не допускается включение в таблицу графы «№ п/п (номер по порядку)». При необходимости нумерации параметров строк порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием.

Графы (колонки) таблицы не нумеруются. Исключение допускается в тех случаях, когда в тексте работы имеются ссылки на графы (например, в формулах, при описании расчетов каких-либо показателей). При делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующий лист (страницу) повторяется «головка» таблицы, перед которой указывается «Окончание таблицы» и номер таблицы либо «Продолжение таблицы» и ее номер.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте работы. При заимствовании таблицы из открытых источников ссылка на источник указывается непосредственно в тексте работы в квадратных скобках.

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после абзаца, где она упоминается впервые, или на следующем листе (странице), а при необходимости – в приложении к работе.

Подробное описание оформления таблиц приведено в ГОСТ 7.32 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Таблицы, содержащие большое количество информации, рекомендуется выполнять на альбомных листах (см. опцию меню «Параметры страницы»).

Пример оформления таблицы и ссылки на неё приведен в приложении В.

Формулы

Формулы следует выделять из текста в отдельную строку.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой.

Формулы, на которые имеются ссылки в тексте работы, должны быть пронумерованы в пределах раздела (приложения) арабскими цифрами. Номер формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например: (1.4). Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

.....  Пример

Плотность в килограммах на кубический метр вычисляют по формуле:

$$\rho = m/V, \quad (5.1)$$

где m – масса образца, кг;

V – объем образца, м^3 .

.....

$$R = U/I, \quad (5.2)$$

$$P = UI. \quad (5.3)$$

.....

Список использованной литературы и других источников информации

В список включаются лишь те источники, на которые есть ссылки по тексту работы (из которых цитируется материал, включая статистическую информацию). Список формируется в порядке упоминания источников в тексте работы. При отсылке к источнику в тексте работы после упоминания о нем проставляется *номер в квадратных скобках*, например [3], под которым он значится в списке источников.

Примеры оформления библиографических записей представлены в приложении Г.

Оформление перечислений, основных понятий

Отчет по производственной практике содержит, чаще всего, перечисления, классификации, основные понятия. Обратите самое пристальное внимание на их грамотное оформление.

Рекомендуется выделять в тексте основные понятия, ключевые слова в обобщающей части предложений перед перечислением (например, этапов, направлений, мероприятий, принципов и пр.).

Выделение «важных мыслей» осуществляется по степени значимости:

- 1) прямой полужирный шрифт (например, **шрифт**);
- 2) полужирный курсив (например, ***шрифт***);
- 3) светлый курсив (например, *шрифт*).



Автоматизированная система управления (АСУ) – комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия. АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т. п.

Для достижения поставленной цели решаются следующие *задачи*:

- 1) изучение объекта автоматизации;
- 2) анализ существующей системы управления;
- 3) выявление основных недостатков автоматизированной системы;
- 4) разработка предложений по совершенствованию автоматизированной системы.

.....

Если перечисления состоят из отдельных слов или словосочетаний, они могут быть записаны в строку, например:

Среди количественных шкал можно выделить *шкалы интервалов, отношений, абсолютные*.

Другой вариант оформления:

Среди количественных шкал выделяются следующие:

- 1) *шкала интервалов*;
- 2) *шкала отношений*;
- 3) *абсолютная шкала*.

Если перечисления состоят из развернутых фраз со своими знаками препинания, то части перечисления чаще всего пишутся с новой строки и отделяются друг от друга точкой с запятой.

.....



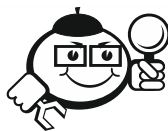
Пример

В сфере промышленного производства с позиций управления можно выделить следующие основные классы структур систем управления:

– децентрализованная структура. Построение системы с такой структурой эффективно при автоматизации технологически независимых объектов управления по материальным, энергетическим, информационным и другим ресурсам. Для выработки управляющего воздействия на каждый объект управления необходима информация о состоянии только этого объекта;

– централизованная структура. Централизованная структура осуществляет реализацию всех процессов управления объектами в едином органе управления, который осуществляет сбор и обработку информации об управляемых объектах и на основе их анализа в соответствии с критериями системы вырабатывает управляющие сигналы.

Перечисление может быть нумерованным либо маркированным. *Нумерованный список* применяется в обязательном порядке, если в обобщающей части *содержится количественное числительное* (в примере это «три»).



Пример

Выделяют три уровня представления информации:

- 1) физическое;
- 2) концептуальное;
- 3) внешнее.

В маркированном списке перечислений в качестве маркера рекомендуется использовать короткое тире, при этом выбранный знак должен быть одинаковым по всей работе.

Если перечисление содержит несколько уровней информации, то используются разные виды маркеров.

Пример оформления многоуровневых перечислений:



Пример

Стандарт ГОСТ 34.601-90 предусматривает следующие стадии и этапы создания автоматизированной системы (АС):

- 1) формирование требований к АС:
 - обследование объекта и обоснование необходимости создания АС;
 - формирование требований пользователя к АС;

- оформление отчета о выполнении работ и заявки на разработку АС;
- 2) разработка концепции АС:
 - изучение объекта;
 - проведение необходимых научно-исследовательских работ;
 - разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователей;
 - оформление отчета о проделанной работе;
- 3) техническое задание:
 - разработка и утверждение технического задания на создание АС;
 - ...

.....

Все элементы перечисления в целом должны грамматически подчиняться вводному (обобщающему) предложению, которое предшествует перечислению.



Пример

Информатика включает в себя следующие дисциплины:

- математическую логику;
- комбинаторику;
- теорию графов и т. д.

Экономическая оценка природных ресурсов применяется для нескольких целей:

- 1) определения стоимости природных ресурсов в денежном выражении;
 - 2) выбора оптимальных параметров их эксплуатации (использования);
 - 3) оценки экономической эффективности инвестиций в природно-ресурсный комплекс.
-

Вводное предложение (обобщающая часть предложения) при перечислении *не должно* заканчиваться словами «что», «на», «для», «в», «как», «при», «чтобы».

<i>Неправильно!</i>	<i>Правильно!</i>
Комплекс недвижимости подразделяется на: 1) данные адресного плана; 2) данные дежурного плана; 3) реестр объектов недвижимости; 4) реестр объектов социальной инфраструктуры	Комплекс недвижимости содержит следующие данные: 1) данные адресного плана; 2) данные дежурного плана; 3) реестр объектов недвижимости; 4) реестр объектов социальной инфраструктуры

Остальные требования к оформлению текста, в том числе формул, ссылок, сокращений и т. п., представлены в требованиях Образовательного стандарта ТУСУР 01-2021 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления» (<https://regulations.tusur.ru/documents/70>).

4 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРАКТИКИ

Аттестация по итогам производственной практики для студентов ФДО осуществляется на основе оценки решения обучающимся задач практики, отзыва и оценки руководителя практики от профильной организации, рецензии с оценкой отчета по практике руководителя практики от университета.

Формой аттестации по итогам каждого типа производственной практики является дифференцированный зачет. Оценка по практике имеет тот же статус, что и оценки по другим дисциплинам учебного плана, и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студента. Итоговая оценка по практике выставляется руководителем практики от университета по итогам проверки (рецензирования) отчета с учетом полноты содержания отчета и качества выполнения работы, отзыва руководителя практики от организации, а также соответствия программе практики и качества выполнения задания.

Оценивание результатов каждого типа производственной практики производится на основе утвержденных на выпускающей кафедре критериев сформированности профессиональных компетенций, т. е. готовности выпускника к успешному ведению профессиональной деятельности в определенных условиях, и нормативных материалов по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в ТУСУРе.

При оценке практики учитывается объем выполнения программы практики, соответствие содержанию практики, правильность оформления документов (табл. 4.1).

Результаты прохождения каждого типа производственной практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации. Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку по итогам практики, считаются имеющими академическую задолженность и в установленном порядке обязаны ее ликвидировать или подлежат отчислению из университета за академическую неуспеваемость.

Таблица 4.1 – Критерии оценки по итогам прохождения практики

Критерии оценки	Оценка
– достигнуты все основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент выполнил план практики и все необходимые задания; – студент творчески подошел к выполнению заданий; – студент предоставил полную отчетную документацию по данным заданиям, не имеет замечаний по их выполнению; – руководитель практики от профильной организации оценил практическую деятельность студента на «отлично»; – студент сдал вовремя дневник с отчетной документацией по практике	«Отлично»
– достигнуты основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент выполнил план и необходимые задания, но имеет небольшие недоработки и замечания по их выполнению; – руководитель практики от профильной организации оценил практическую деятельность студента на «хорошо»; – студент не вовремя сдал дневник с отчетной документацией по практике	«Хорошо»
– достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент частично выполнил план; – студент выполнил не все необходимые задания (отчитался менее чем по 70%, но не менее чем по 50% заданий) и имеет значительные недоработки и замечания по их выполнению; – студент не вовремя вышел на практику; – руководитель практики от профильной организации оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно»; – студент не вовремя сдал дневник с отчетной документацией по практике	«Удовлетворительно»
– достигнуты не все цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент выполнил не все необходимые задания (отчитался менее чем по 50% заданий) и имеет значительные недоработки и замечания по их выполнению; – студент не вовремя вышел на практику или не выходил на практику вообще; – руководитель практики от профильной организации оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно»; – студент не вовремя сдал дневник с отчетной документацией по практике	«Неудовлетворительно»

5 ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Форма проведения практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т. п.).

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

Для определения условий проведения практики обучающемуся из числа лиц с ОВЗ / инвалидов необходимо оформить *заявление о согласии на создание специальных условий при проведении практики для инвалидов и лиц с ОВЗ*. При прохождении практики без обеспечения специальных условий оформляется *заявление об отказе от специальных условий при проведении практики для инвалидов и лиц с ОВЗ*.

Бланки заявлений размещены в электронном курсе и личном кабинете студента.

При направлении инвалида и лица с ОВЗ в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики университет согласовывает с профильной организацией условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практики могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых обучающимся-инвалидом трудовых функций.

Процедура защиты (рецензирования) отчета по практике для обучающихся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов осуществляется на основании разработанной профилирующей (выпускающей) кафедрой индивидуальной адаптированной программы прохождения практики.

Дополнительные требования к материально-технической базе, необходимой для представления отчета по практике лицом с ОВЗ и инвалидом, обучающийся должен предоставить на кафедру не позднее чем за два месяца до проведения процедуры рецензирования отчета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Образовательный стандарт ТУСУР 01-2021. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/70> (дата обращения: 08.12.2021).
2. Кашкаров, А. П. Электронные устройства, управляемые компьютерами, и не только [Электронный ресурс] / А. П. Кашкаров. – М. : ДМК Пресс, 2013. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/73055> (дата обращения: 22.09.2020).
3. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП : метод. пособие / А. Л. Нестеров. – СПб. : ДЕАН, 2006. – Кн. 1. – 552 с.
4. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП : метод. пособие / А. Л. Нестеров. – СПб. : ДЕАН, 2009. – Кн. 2. – 944 с.
5. Силич, М. П. Системотехника : учеб. пособие / М. П. Силич, Е. Н. Рыбалка. – Томск : ТУСУР, 2007. – 236 с.
6. Изюмов, А. А. Спецкурс : учеб.-метод. пособие / А. А. Изюмов. – Томск : ТУСУР, 2007. – 160 с.
7. Кузнецов, С. Д. Основы баз данных: курс лекций [Электронный ресурс] / С. Д. Кузнецов. – М. : Интернет-университет информационных технологий, 2007. – 484 с. – URL: www.Intuit.ru (дата обращения: 04.02.2020).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Выбор темы ВКР

Одним из основных итогов производственной практики является сформулированная тема ВКР. Обучающемуся необходимо до начала преддипломной практики согласовать окончательную тему ВКР и написать заявление на утверждение темы ВКР.

Заявление на утверждение темы ВКР размещено в электронном курсе «Выпускная квалификационная работа» для данного направления подготовки или личном кабинете студента в дисциплине «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

В соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Управление в робототехнических системах», возможны перечисленные ниже основные направления тематики ВКР:

1) проектирование систем и средств управления в промышленной и оборонной отраслях, в экономике, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине;

2) исследование, анализ и модернизация систем и средств управления в промышленной и оборонной отраслях, в экономике, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине;

3) создание современных аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления;

4) создание современных программных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления;

5) создание информационного обеспечения систем и средств управления в промышленной и оборонной отраслях, в экономике, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине;

6) разработка методов и средств проектирования, моделирования, экспериментального исследования систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения;

7) прикладная научная работа в области автоматизации и применения математических моделей и методов в управлении техническими объектами;

8) проектирование автономных и многоагентных робототехнических систем прикладного назначения;

9) создание алгоритмического и программного обеспечения робототехнических систем.

При разработке ВКР следует применять новые технологии автоматизации и управления, современные методы моделирования и проектирования.

Целесообразно, чтобы ВКР был охвачен комплекс задач предметной области не менее трех и не более пяти. Под задачей следует понимать алгоритм или совокупность алгоритмов обработки и формирования результатной информации. При этом объем охвата системы автоматизации и управления и ее компонентов в качестве объектов проектирования может быть от автоматизации отдельного бизнес-процесса до системы автоматизации целого технологического процесса. В первом случае большое внимание уделяется разработке алгоритмов работы системы, форматов передачи данных, программированию, во втором – системному проектированию. В любом случае необходимо разработать структуру системы управления, осуществить выбор оборудования и моделирование работы системы.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть краткими, отражать доминанту (основное содержание) проекта. Название темы чаще всего состоит из двух частей: в первой части указывается суть работы, во второй – объект работы. Например, «Микропроцессорная система управления установки индукционного нагрева».

Из названия темы должно быть ясно, что конкретно разрабатывается в данной работе. Не допускается выполнение работы на отвлеченную тему, например, «Микропроцессорная система управления», должно быть точно указано, для чего или для кого ведется разработка («Микропроцессорная система управления установки индукционного нагрева»). Не допускается в названии работы использовать слово «Разработка» (вместо «Разработка установки индукционного нагрева стальных труб» необходимо «Установка индукционного нагрева стальных труб»).

Целесообразно, чтобы ВКР охватывала комплекс задач предметной области. Под задачей следует понимать алгоритм или совокупность алгоритмов обработки и формирования результатной информации.

Желательно, чтобы формулировка темы бакалаврской работы была такова, что при ее защите на заседании ГЭК члены комиссии смогли бы вынести однозначное суждение не только о возможности присуждения соискателю степени бакалавра, но и принять рекомендации о возможности и целесообразности продолжения обучения студента на следующей ступени образования.

Перечень примерных тем ВКР размещен в электронном курсе и личном кабинете студента.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Пример оформления фрагмента отчета

3 РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ

3.1 Описание объекта автоматизации

Функциональная схема автоматизации (приложение А) содержит следующие элементы системы первичного дробления мрамора:

- загрузочный бункер;
- конвейер бункера;
- цепной конвейер;
- 2 ленточных конвейера;
- роторная дробилка;
- 4 винтовых конвейера;
- фильтр с вентилятором;
- ковшовый элеватор;
- силос.

...

3.2 Среда разработки

Функциональная схема выполнена в САПР AutoCAD 2010 [10]. AutoCAD – двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk.

...

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Примеры оформления таблиц и рисунков

Пример В.1

Приведем основные характеристики кабелей в таблицах 4.1, 4.2.

Таблица 4.1 – Стойкость кабелей при механических воздействиях

Воздействующие факторы	Основные характеристики		
	Диапазон частот, Гц	Длительность импульсов, мкс	Максимальное ускорение, м/с ²
1 Вибрационные нагрузки	1–600	—	10
2 Ударные нагрузки:			
1) одиночные удары	—	—	—
2) многократные удары	—	1–80	35

Таблица 4.2 – Толщина оболочки кабеля

В миллиметрах

Диаметр под оболочкой	Толщина оболочки из алюминия	Толщина оболочки не менее		
		из полиэтилена	из фторопласта	из резины
От 1 до 3	—	0,2	0,15	—
Св. 3 до 5	—	0,3	0,20	0,6
«5» 10	0,70	0,4	0,30	0,7
«10» 12	0,80	0,5	0,40	0,9

Продолжение таблицы 4.2

В миллиметрах

Диаметр под оболочкой	Толщина оболочки из алюминия	Толщина оболочки не менее		
		из полиэтилена	из фторопласта	из резины
«15» 25	0,90	0,6	0,50	1,0

Пример В.2

Основные характеристики электропривода представлены на рисунке 3.1.

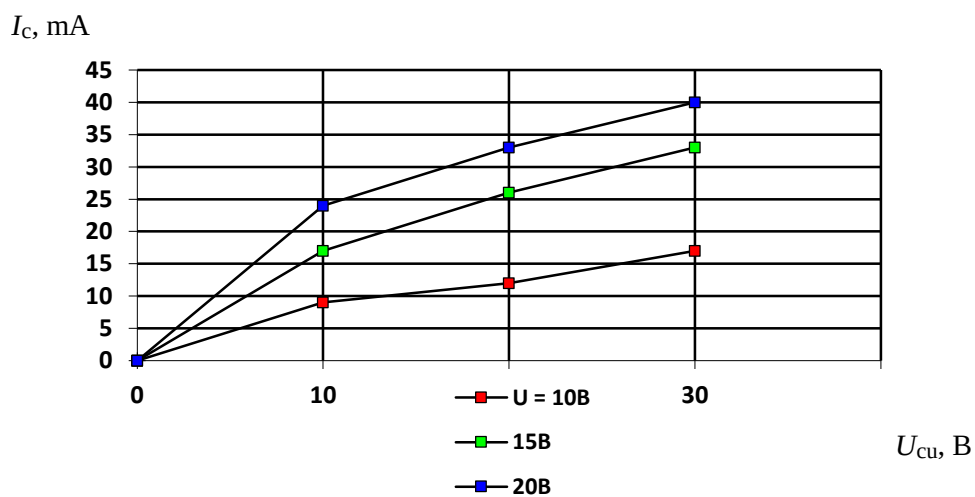


Рисунок 3.1 – Характеристика электропривода

Представим полученные экспериментальные данные графически (рисунок 4.3).

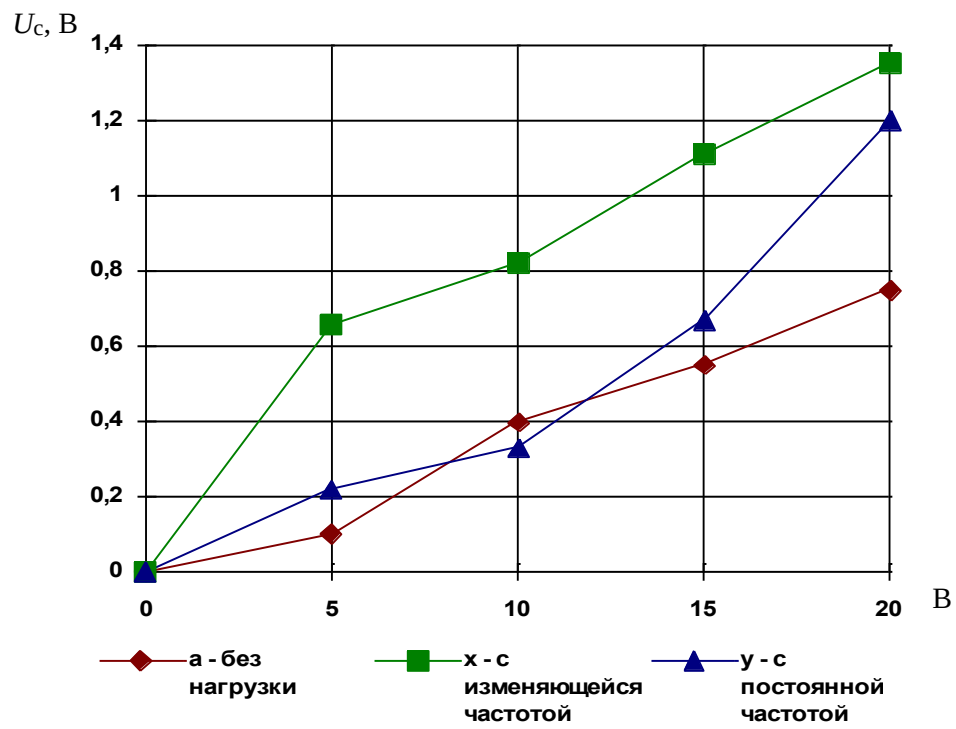


Рисунок 4.3 – Результаты эксперимента

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)
Примеры библиографического описания книг
и других изданий

Книги, учебники, учебные пособия

1. Вишневский, А. В. Microsoft SQL Server. Эффективная работа / А. В. Вишневский. – СПб. : Питер, 2009. – 541 с.
2. Коробко, В. И. Теория управления : учеб. пособие / В. И. Коробко. – М. : ЮНИТИ, 2009. – 383 с.
3. Васвани, В. Полный справочник по MySQL : пер. с англ. / В. Васвани. – М. : Вильямс, 2006. – 528 с.
4. Дюбуа, П. MySQL : пер. с англ. / П. Дюбуа. – 3-е изд., стер. – М. : Вильямс, 2007. – 1168 с.
5. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А. В. Антонов. – 2-е изд., стер. – М. : Высшая школа, 2006. – 454 с.
6. Борботько, В. Г. Принципы формирования дискурса: От психолингвистики к лингвосинергетике / В. Г. Борботько. – 2-е изд., стер. – М. : Ком-Книга, 2007. – 288 с.
7. Крылова, Г. Д. Практикум по маркетингу: Ситуационные задачи и тест-контроль / Г. Д. Крылова. – М. : Банки и биржи ; ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 240 с.
8. Майерс, Д. Дж. Социальная психология: интенсив. курс / Д. Дж. Майерс. – 3-е междунар. изд. – СПб. : Прайм-Еврознак ; Нева ; М. : ОЛМА-Пресс, 2000. – 510 с.
9. Митин, Г. П. Системы автоматизации с использованием программируемых логических контроллеров : учеб. пособие / Г. П. Митин, О. В. Хазанова. – М. : Станкин, 2005. – 136 с.

Три автора

1. Моисеев, А. Муниципальное управление / А. Моисеев, Л. Моско-цева, А. Шурупова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 160 с.
2. Агафонова, Н. Н. Гражданское право : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Агафонова, Т. В. Богачева, Л. И. Глушкова ; под общ. ред. А. Г. Кал-пина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юристъ, 2002. – 542 с.

Более трех авторов

1. Социальная политика / Е. Холостова [и др.] ; под общ. ред. Г. Кли-матова. – М. : Юрайт, 2011. – 368 с.
2. Внешний вектор энергетической безопасности России / Г. А. Теле-гина [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 2000. – 335 с.

Статьи в сборнике

1. Антонова, Н. А. Стратегии и тактики дискурса // Проблемы речевой коммуникации : межвуз. сб. науч. тр. / под ред. М. А. Кормилицыной, О. Б. Сиротининой. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2007. – Вып. 7. – С. 230–236.
2. Савищева, А. П. Разработка системы автоматического регулирова-ния выходного напряжения автономного инвертора в системе бесперебой-ного электропитания // Научная сессия ТУСУР – 2008 : материалы докладов Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых : в 5 ч. – Томск : В-Спектр, 2008. – Ч. 2. – С. 157–160.

Статьи в журнале

1. Аблин, И. Е. MasterSCADA – шаг за шагом // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2003. – № 10. – С. 4–7.
2. Барт, Р. Лингвистика текста // Новое в зарубежной лингвистике. – М. : Прогресс, 1978. – Вып. VIII : Лингвистика текста. – С. 442–449.

Ресурсы удаленного доступа (Интернет)

1. SCADA системы для АСУ ТП [Электронный ресурс] // Материалы сайта [adastra.ru](http://www.adastra.ru). – URL: <http://www.adastra.ru/> (дата обращения: 15.01.2020).

2. Компания ЭлеСи. Промышленная автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «ЭлеСи». – URL: <http://elesy.ru> (дата обращения: 17.05.2020).

3. Куликов, О. Применение протокола X10 в системах домашней автоматизации [Электронный ресурс] / О. Куликов, С. Первушкин, А. Максимов // Материалы сайта «Современные технологии автоматизации». – 2007. – 28 апреля. – URL: http://www.cta.ru/online/online_building_automation.htm (дата обращения: 17.05.2020).

4. Бахтин, М. М. Творчество Франсуа Рабле и народная культура средневековья и Ренессанса [Электронный ресурс] / М. М. Бахтин. – 2-е изд. – М. : Худ. лит., 1990. – 543 с. – URL: http://www.philosophy.ru/library/bahtin/rable.html#_ftn1 (дата обращения: 05.10.2020).

5. Борхес, Х. Л. Страшный сон [Электронный ресурс] // Письмена Бога : сборник. – М. : Республика, 1992. – 510 с. – URL: <http://literature.gothic.ru/articles/nightmare.htm> (дата обращения: 20.05.2019).

6. Белоус, Н. А. Прагматическая реализация коммуникативных стратегий в конфликтном дискурсе [Электронный ресурс] // Мир лингвистики и коммуникации : электронный научный журнал. – 2006. – № 4. – URL: http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm (дата обращения: 15.12.2020).

7. Орехов, С. И. Гипертекстовый способ организации виртуальной реальности [Электронный ресурс] // Вестник Омского государственного педагогического университета : электронный научный журнал. – 2006 (Систем. требования: Adobe Acrobat Reader). – URL:

<http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-21.pdf> (дата обращения: 15.01.2020).

8. Новикова, С. С. Социология: история, основы, институционализация в России [Электронный ресурс] / С. С. Новикова. – М. : Московский психолого-социальный институт ; Воронеж : Изд-во НПО «МОДЭК», 2000. – 464 с. (Систем. требования: Архиватор RAR). – URL: http://ihtik.lib.ru/edu_21sept2007/edu_21sept2007_685.rar (дата обращения: 17.05.2020).

9. Панасюк, А. Ю. Имидж: определение центрального понятия в имиджелогии [Электронный ресурс] // Академия имиджелогии. – 2004. – 26 марта. – URL: http://academim.org/art/pan1_2.html (дата обращения: 17.04.2020).

10. Парпалак, Р. Общение в Интернете [Электронный ресурс] // Персональный сайт Романа Парпалака. – 2006. – 10 декабря. – URL: <http://written.ru> (дата обращения: 26.07.2020).