



Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»**

Кафедра «Автоматизированный электропривод»

В. В. Тодарев, В. А. Савельев

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

ПОСОБИЕ

**для студентов специальности 1-53 01 05
«Автоматизированные электроприводы»
дневной формы обучения**

Гомель 2024

УДК 378.147(075.8)
ББК 74.480.27я73
Т50

*Рекомендовано научно-методическим советом
энергетического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 3 от 29.11.2022 г.)*

Рецензент: доц. каф. «Информационные технологии» ГГТУ им. П. О. Сухого
канд. техн. наук, доц. *В. С. Захаренко*

Тодарев, В. В.
Т50 Преддипломная практика : пособие для студентов специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» днев. формы обучения / В. В. Тодарев, В. А. Савельев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – 16 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл.с титул. экрана.

Содержит теоретические сведения, задание и программу проведения преддипломной практики.

Для студентов специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» дневной формы обучения.

УДК 378.147(075.8)
ББК 74.480.27я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2024

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дипломное проектирование – процесс, осуществляемый в техническом вузе с целью итоговой государственной аттестации студента, охватывающий период от формирования темы выпускной квалификационной работы (дипломного проекта или дипломной работы) до защиты ее студентом-дипломником в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) и соответствующий требованиям действующего законодательства, нормативных документов в сфере образования.

Дипломное проектирование – заключительный этап обучения студентов в высшем учебном заведении, цель которого:

- систематизацию, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение их для решения конкретных профессиональных задач;
- овладение методикой проектирования или научного исследования, формирование навыков самостоятельной проектно-конструкторской или исследовательской работы;
- приобретение навыков обобщения и анализа результатов, полученных другими разработчиками или исследователями;
- выявление уровня подготовленности студента для самостоятельной работы на производстве, в проектных и научно-исследовательских организациях и учреждениях.

По итогам защиты дипломного проекта по специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» решением ГЭК студенту присваивается квалификация инженер-электрик.

Начальным этапом дипломного проектирования является преддипломная практика, которую студенты-дипломники проходят на промышленных предприятиях в соответствии с разработанной выпускающей кафедрой программой.

Данная программа предназначена для студентов дневной и заочной формы обучения специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы».

Преддипломная практика проводится в соответствии с общеобразовательным стандартом ОСРБ 1-53 01 05–2007 и учебным планом для студентов дневной и заочной форм образования по специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» специализации 1-53 01 05 01 «Автоматизированный электропривод промышленных и транспортных установок». На дневном отделении

преддипломная практика продолжительностью 6 недель проводится на 5 курсе в 10 семестре, на заочном отделении - на 6 курсе в 12 семестр и имеет продолжительность 4 недели.

В программе рассмотрены вопросы организации практики студентов, сформулированы цель и задачи практики, содержание, методические рекомендации по ее проведению, порядок выполнения индивидуального задания по специальности, требования к отчету, порядок сдачи и защиты отчета.

Студенты направляются на преддипломную практику, как правило, по месту распределения на работу после окончания университета для дневной формы обучения, а для заочной - по месту основной работы.

В зависимости от темы дипломного проекта студенты могут проходить практику:

- в электротехнических отделах проектных институтов;
- в отделах главного энергетика и электроцехах промышленных и сельскохозяйственных предприятий и фирм;
- в цехах или отделах КИПиА или автоматизации технологических процессов;
- в других подразделениях предприятий, обслуживающих электрооборудование;
- в научно-исследовательских лабораториях ГГТУ им. П. О. Сухого.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Преддипломная практика ставит своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний, которые студенты приобрели при изучении теоретического материала, выполнении лабораторных работ и курсовых проектов;
- применение полученных знаний при решении конкретных производственных задач промышленной автоматизации;
- приобретение навыков самостоятельной деятельности и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении задач поставленных в дипломном проекте;
- сбор материалов для выполнения дипломного проекта.

В период практики студентами решаются следующие задачи:

- ознакомление со структурой и производственным процессом предприятия, цеха или лаборатории, где предстоит работать студенту-практиканту после окончания университета;

- изучение содержания производственной деятельности;
- комплексное изучение основного и вспомогательного электрооборудования, его электроснабжения, автоматизированных электроприводов и электроавтоматики рабочих машин или технологических комплексов в тесной связи с темой дипломного проекта;
- сбор, обобщение и систематизация материалов для дипломного проектирования в соответствии с темой проекта.

В результате прохождения преддипломной практики студенты должны **знать**:

- организацию и управление предприятием, выпускаемую продукцию, характер производства и режим работы;
- схему электроснабжения цеха, характеристики основного электрооборудования, конструкции применяемых электроприводов производственных механизмов;
- показатели электропотребления электроприводов механизмов;
- алгоритмы управления технологическим оборудованием;
- основы организации эксплуатации и ремонта электроприводов и другого электрооборудования на предприятии.

Студенты должны **уметь**:

- выполнять работу инженера-электрика отдела, цеха;
- производить электротехнические расчеты;
- производить анализ режимов работы электроприводов производственных механизмов, оценить эффективность и экономичность работы электропривода;
- разрабатывать схемы автоматизации технологических процессов;
- осуществлять мероприятия по снижению электропотребления и повышению надежности оборудования средствами электропривода;
- разрабатывать и рассматривать мероприятия по улучшению условий труда, защите окружающей среды.

3. РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ

Руководство практикой осуществляется руководителями от университета и предприятия.

Руководитель практикой от вуза назначается приказом ректора по представлению кафедры и выполняет следующие функции:

- проводит необходимую подготовительную работу на предприятии для приема студентов-практикантов;
- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед началом практики (знакомит студентов с целями, задачами и программой практики, проводит инструктаж по охране труда и технике безопасности с регистрацией в журнале, обсуждает со студентами режим их работы на период практики, составляет и доводит до сведения студентов график сдачи отчетов на проверку и график проведения дифференцированного зачета);
- организует на базах практики совместно с руководителем практики от предприятия теоретические занятия для студентов;
- руководит научно-исследовательской работой студентов, предусмотренной заданием кафедры;
- контролирует выполнение практикантами правил внутреннего трудового распорядка;
- осуществляет контроль за обеспечением предприятием, учреждением, организацией нормальных условий труда и быта студентов.

Руководитель практикой от ВУЗа должен:

- до начала практики разработать индивидуальную рабочую программу и ознакомить с ней студента;
- до начала практики выдать студенту индивидуальное задание;
- регулярно посещать студентов на рабочих местах, контролировать заполнение журнала производственной практики и работу над индивидуальным заданием;
- установить часы и место консультаций для студентов по вопросам программы практики;
- своевременно оформить документацию по практике, проверить отчеты и принять участие в работе комиссии по их защите
- по окончании практики дать письменный отзыв в дневнике о выполнении программы практики каждым студентом;
- дать письменный отчет о прохождении практики по курсу в целом с указанием замечаний, рекомендаций и итогов практики.

Руководитель практики от предприятия назначается приказом директора и выполняет следующие функции:

- организует прохождение практики закрепленных за ним студентов в соответствии с программой практики;
- знакомит студентов с электрическим хозяйством цеха, электрооборудованием, требованиями технологии к системе электроавтоматики и электропривода, экономикой производства, охраной труда;
- осуществляет постоянный контроль за производственной работой практикантов, помогает им правильно выполнять все задания на данном рабочем месте, консультирует по всем производственным вопросам;
- обеспечивает качественное проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности, организует подготовку и проведение экзамена на получение квалификационной группы по электробезопасности;
- организует совместно с руководителем практики от вуза чтение лекции, проведение семинаров и консультаций ведущими работниками предприятия по проблемам внедрения энергосберегающей техники и технологий, организует экскурсии;
- содействует практикантам в получении на предприятии проектов и технической документации, необходимой для составления отчетов по практике и выполнения дипломного проекта;
- контролирует ведение дневников, подготовку и оформление отчетов по практике;
- составляет производственные характеристики на студентов-практикантов, содержащие данные о выполнении программы практики, индивидуальных заданиях, об отношении к работе.

В качестве руководителя практики от предприятия могут быть привлечены опытные инженеры и руководители соответствующих профилей специальности служб и подразделений.

4. РАБОЧЕЕ МЕСТО И БАЛАНС ВРЕМЕНИ

Распоряжением руководителя практики от предприятия студенты распределяются между цехами, отделами и лабораториями, соответствующими содержанию специальности 1-53 01 05, где назначаются непосредственные руководители практики.

Самостоятельная производственная работа студентов-практикантов на рабочих местах в период преддипломной практики осуществляется лишь в порядке исключения.

Совместные усилия руководителей практики от предприятия и от кафедры направлены на подготовку к практической инженерной деятельности и сбору информации по теме дипломного проекта.

Рекомендуется следующий баланс времени при прохождении практики:

Мероприятия	Продолжительность
Приезд на предприятие, оформление документов. Инструктаж по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии.	1 день
Ознакомление с организацией и технической оснащённостью основного производства на предприятии и в цеху. Ознакомление с мероприятиями по охране экологии. Проведение экскурсий.	2-3 дня
Изучение системы электроснабжения, электрооборудования и электроприводов цеха.	3-4 дня
Изучение принципов построения, функциональных и электрических схем, технических параметров конкретного автоматизированного электропривода.	4-5 дней
Изучение методик настройки систем питания, управления, регулирования, защиты и сигнализации.	2-3 дня
Оформление отчета, получение письменного отзыва от руководителя, проверка и заверение отчета по практике на предприятии. Защита отчета на кафедре.	4-5 дней

Рабочий день практиканта устанавливается в соответствии с режимом работы организации и занимаемой должностью руководителя практики.

5. ОБЯЗАННОСТИ СТУДЕНТА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Студент-практикант обязан соблюдать следующие требования:

- знать до убытия на практику место и время ее прохождения;
- изучить программу практики;
- получить индивидуальное задание на преддипломную практику;
- прибыть своевременно к месту практики с тем, чтобы начать ее в установленный срок;

– по прибытии на практику явиться к руководителю практики от предприятия (организации) и совместно с ним составить индивидуальный календарно-тематический план;

– строго соблюдать действующие на предприятии, в учреждении, организации правила внутреннего распорядка и подчиняться им. При нарушении правил руководитель предприятия может налагать на студента взыскания с последующим сообщением ректору университета;

– выполнять программу практики в соответствии с индивидуальным календарно-тематическим планом, полностью осуществлять предусмотренные работы, стремясь приобрести как можно больше практических навыков по своей специальности;

– вести дневник практики, который выдается студенту в университете в соответствии с установленным порядком; записывать вид выполняемой работы, необходимые числовые данные, содержание лекций, чертежи электрических схем и т. д.

По окончании практики студент обязан:

– отметить в дневнике дату убытия с предприятия и заверить подписью и печатью отчет;

– в установленный срок прибыть в университет для сдачи отчета по практике, представить руководителю практики от вуза письменный отчет по практике, заверенный дневник с характеристикой производственной и общественной работы.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЧАСТИ ПРАКТИКИ

Преддипломная практика состоит из выполнения производственных заданий на рабочих местах, общих и индивидуальных заданий на практику от кафедры, групповых теоретических занятий и производственных экскурсий.

Примерный перечень вопросов для изучения в период прохождения преддипломной практики, с целью сбора материала для дипломного проекта:

– ознакомление со структурой промышленного предприятия и технологическим процессом основного производства;

– ознакомление со структурой управления промышленным предприятием;

– ознакомление со структурой управления отделом, в чьем ведении находится эксплуатация и обслуживание электрооборудования, КИПиА и систем автоматизации ТП;

– изучение устройств конкретных автоматизированных рабочих машин, технологических линий или комплексов, их технологических процессов и рабочих режимов;

– изучение нагрузочных диаграмм и кинематических схем механических преобразователей связи рабочих инструментов с электроприводами конкретных рабочих машин и технологических линий;

– изучение основных типов электроприводов, используемых в производстве данного предприятия, принципов построения их систем управления, защиты и сигнализации, мероприятий по повышению надежности и экономичности.

– ознакомление с основными видами, марками и характеристиками электродвигателей, используемых в электроприводах на промышленном предприятии;

– ознакомление с мероприятиями по повышению эффективности использования энергоресурсов и энергосбережению;

– ознакомление с применением вычислительной техники на промышленном предприятии;

– освоение основ техники безопасности при обслуживании и эксплуатации электрооборудования на промышленном предприятии;

– ознакомление с состоянием дел по охране окружающей среды, промышленной санитарии на промышленном предприятии

Дипломнику рекомендуется ознакомиться с литературой, в которой освещается отечественный и зарубежный опыт эксплуатации оборудования, используемого на данном предприятии.

Во время преддипломной практики рекомендуется провести следующие экскурсии:

– по всем основным цехам и службам промышленного предприятия для ознакомления студентов с технологическим процессом и общей структурой предприятия;

– в электроремонтный цех предприятия, с целью ознакомления с устройством электрооборудования и системой организации его ремонта;

– в отдел КИПиА или отдел автоматизации технологических процессов, с целью знакомства с системами управления технологическим оборудованием.

В конце практики студент должен обобщить собранный материал и совместно с руководителем практики определить его достаточность для написания дипломного проекта затем оформить его в виде отчета.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ ПО ПРАКТИКЕ

За период преддипломной практики студент обязан составить письменный отчет, который является результатом систематизации и обработки собранных на практике материалов и основным документом итогового контроля. Отчет составляется на основании дневника практики.

Отчет выполняется в виде пояснительной записки объемом 20-25 страниц формата А4 (210 x 297 мм) с приложением схем электрооборудования, электроприводов, диаграмм нагрузки и т.п. В отчет включаются все основные материалы в соответствии с программой практики и индивидуальным заданием. При необходимости схемы, таблицы и чертежи можно выполнять на листах других форматов. Оформление отчета осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105–95 и ГОСТ 7.32–91.

Отчет должен состоять из следующих частей и разделов:

- титульный лист;
- содержание;
- технический отчет по производственной практике, включающий материалы в соответствии с п.6 настоящего пособия;
- индивидуальное задание;
- выводы и предложения;
- список использованной литературы;
- приложения (схемы, графики, отчетные формы и др.).

Оформленный отчет нужно представить на проверку и подпись руководителю практики от предприятия. Подпись руководителя практики от предприятия (на отчете и в дневнике), а также сам дневник практики должны быть заверены печатью в отделе технического обучения или в отделе кадров предприятия.

Отчет сдается для проверки на кафедру «Автоматизированный электропривод». В случае необходимости руководитель практики, проверяющий отчет, может вернуть его студенту для соответствующей доработки.

Отзыв руководителя практики записывается в соответствующий раздел дневника практики. В отзыве должна быть дана характеристика студента как специалиста, степени владения им знаниями, умениями и навыками для решения практических задач.

Защита отчета проводится на кафедре в последние 3 дня практики комиссионно. В ходе защиты выясняется степень выполнения студентом программы практики и индивидуального задания, глубина по-

нимания основных задач практики и основных вопросов, отраженных в отчете. По итогам защиты студент получает зачет с оценкой (дифференцировано), которая заносится в зачетную книжку и ведомость.

Студент, не представивший отчет или защитивший его на неудовлетворительную оценку, проходит практику повторно в свободное от учебы время или может быть отчислен за академическую задолженность.

Сдача зачета (защита практики) в основном производится также как и на предыдущих практиках, за тем немаловажным исключением, что отчет в основной части должен содержать обобщенные и систематизированные материалы по теме дипломного проекта.

Комиссия должна провести критический анализ материалов, сделать вывод о пригодности их для выполнения дипломного проекта и дать рекомендации о допуске студента к дипломированию.

8. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Содержание индивидуального задания определяется, в основном, темой дипломного проекта. В индивидуальном задании студент должен: показать актуальность темы проекта в целом и обосновать ее важность для данного предприятия, выполнить обзор публикаций и научно-технической литературы по данной проблеме и наметить пути ее решения.

Индивидуальное задание выдается студенту в первые дни практики руководителем практики от университета, который является руководителем дипломного проекта.

При прохождении практики, сборе материалов для составления отчета и выполнения дипломного проекта должно быть обращено внимание на сбор и анализ материалов по следующим направлениям.

Обоснование темы дипломного проекта. В ходе преддипломной практики студент должен обосновать со ссылкой на соответствующие проекты и документы, что избранная им тема дипломного проекта актуальна и имеет практическое значение. Если проект выполняется по научно-исследовательской тематике, то показывается его значение для решения проблемных задач электромеханики или автоматизации технологических процессов. При этом следует проанализировать существующие решения, показать их достоинства и недостатки с позиций надежности, экономичности, удобства и безопасности эксплуатации, обеспечения показателей качества и т. д.

Основная часть дипломного проекта. Во время преддипломной практики студенты производят сбор материалов по технологическим нагрузкам конкретного производственного механизма. Для электропривода производственного механизма необходимо получить графики скорости и момента (усилия) сопротивления за время цикла выполняемых механизмом операций. Знание скоростных режимов и нагрузочных диаграмм работы механизма позволяет выполнить в дальнейшем расчет необходимой мощности электродвигателя механизма и произвести его выбор.

Экономика и организация производства. Эта часть является обязательной при выполнении дипломного проекта. В связи с этим на предприятии необходимо изучить технико-экономические показатели существующей системы электропривода и собрать материал для оценки эффективности предлагаемой в дальнейшем модернизации электропривода механизма.

Охрана труда, техника безопасности, экология. Студенту следует ознакомиться с положением дел в этих областях и собрать материалы, конкретно связанные с соблюдением норм электробезопасности при монтаже и эксплуатации электроустановок.

В период практики студент должен в соответствии с темой индивидуального задания выполнить анализ или исследовать состояние указанной проблемы на данном предприятии, выполнить обзор технической литературы и научных публикаций, на основании которых дать или наметить возможные технические предложения по ее решению. Эти предложения в дальнейшем детально должны разрабатываться в дипломном проекте.

Мероприятия по ресурсо- и энергосбережению. В данном разделе производится проработка вопросов энергосбережения и ресурсосбережения при эксплуатации рабочей машины, электропривод которой разрабатывается в ходе дипломного проектирования. Приводится обоснование (при модернизации электрооборудования существующей технологической установки) того, что проектируемый вариант электропривода выгоднее базового варианта с точки зрения указанных целей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жежера, Н. И. Проектирование цифровых систем автоматического управления на основе теории z-преобразований : учеб. пособие / Н. И. Жежера. – М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 244 с.
2. Кангин, В. В. Разработка SCADA-систем : учеб. пособие / В. В. Кангин, М. В. Кангин, Д. Н. Ямолдинов. – М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 565 с.
3. Методы и средства мониторинга и наладки электропривода : учеб.-метод. пособие / С. Ю. Ловлин [и др.] ; Университет ИТМО. – СПб. : Университет ИТМО, 2019. – 112 с.
4. Настройка и программирование цифровых систем управления с использованием контроллеров, панелей оператора и частотных преобразователей: теория и практика : учебное пособие / В. С. Кудряшов [и др.] ; под ред. И. А. Хаустова ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. – 217 с.
5. Кангин, В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. В. Кангин. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. – 407 с.
6. Третьяков, А. А. Средства автоматизации управления: системы программирования контроллеров / А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 82 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499053> (дата обращения: 11.12.2020).
7. Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации : учеб. пособие / А.И. Сергеев, А.М. Черноусова, А. С. Русяев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 126 с.
8. Герасимов, А. В. Программируемые логические контроллеры : учеб. пособие / А. В. Герасимов, И. Н. Терюшов, А. С. Титовцев ; Федеральное агентство по образованию, Казан. гос. технол. ун-т. – Казань : Казан. науч.-исслед. технол. ун-т (КНИТУ), 2008. – 169 с.
9. Захаренко, В. С. Системы автоматического управления скоростью электроприводов постоянного и переменного тока : пособие / В. С. Захаренко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2007. – 45 с.

10. Основы цифровой обработки сигналов / А. И. Солонина [и др.]. – 2-е изд. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 753 с.

11. Фираго, Б. И. Теория электропривода: учеб. пособие для вузов / Б. И. Фираго. – Минск : Техноперспектива, 2004. – 527 с.

12. Олссон, Г. Цифровые системы автоматизации и управления / Г. Олссон. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Санкт-Петербург, 2001. – 556с.

13. Бычков, М. Г. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры М. Г. Бычков. – М. : МЭИ, 2002. – 92 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Цели и задачи практики	4
3. Руководство практикой.....	6
4. Рабочее место и баланс времени.....	7
5. Обязанности студента при прохождении практики	8
6. Содержание производственной части практики.....	9
7. Требования к отчету по практике	11
8. Индивидуальное задание и материалы для дипломного проекта	12
Литература	14

**Тодарев Валентин Васильевич
Савельев Вадим Алексеевич**

ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Пособие

**для студентов специальности 1-53 01 05
«Автоматизированные электроприводы»
дневной формы обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 15.04.24.

Рег. № 93Е.
<http://www.gstu.by>