

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА,  
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И  
ЗАЩИТА ВКР ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
«ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО В МЕДИКО-  
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ»**

Методические указания

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
Государственного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Оренбургский государственный  
университет»

Оренбург  
ИПК ГОУ ОГУ  
2010

УДК 61 (07)

ББК 5я7

П71

Рецензент – генеральный директор Государственного унитарного предприятия Оренбургской производственно-торговой фирмы «Медтехника»  
В.П.Макаренко

Авторы: В.Н.Канюков, А.Д.Стрекаловская, Р.Р.Григорьев, Т.А.Санеева,  
А.В.Рачинских, И.М.Ведерникова

П71

Преддипломная практика, дипломное проектирование и защита  
ВКР по специальности «Инженерное дело в медико-биологической  
практике»: методические указания / В.Н. Канюков,  
А.Д. Стрекаловская, Р.Р. Григорьев, Т.А. Санеева, А.В. Рачинских,  
И.М. Ведерникова; Оренбургский гос. ун-т – Оренбург : ОГУ, 2010.  
– 104 с.

Приводятся общие требования к тематике дипломного проекта, рекомендации по построению, содержанию и оформлению пояснительной записки, графической части и других материалов. Даны рекомендации по преддипломной практике и рассмотрены вопросы, касающиеся организации защиты дипломных проектов.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по программе высшего профессионального образования по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике», а также для руководителей дипломных проектов.

УДК 61 (07)

ББК 5я7

© Канюков В.Н.,  
Стрекаловская А.Д.,  
Григорьев Р.Р.,  
Санеева Т.А.,  
Рачинских А.В.,  
Ведерникова И.М., 2010  
© ГОУ ОГУ, 2010

## Содержание

Введение.....	7
1. Общие указания по дипломному проектированию.....	11
1.1 Задачи дипломного проектирования.....	11
1.2 Виды дипломных проектов.....	13
1.3 Организация дипломного проектирования.....	13
1.4 Примерные темы дипломных проектов.....	17
2 Организация и содержание преддипломной практики.....	21
2.1 Цель и задачи практики.....	21
2.2 Производственные базы прохождения практики.....	24
2.3 Содержание практики.....	26
3 Содержание дипломного проекта.....	31
3.1 Объем и содержание расчетно-пояснительной записки.....	31
3.2 Объем и содержание графической части.....	36
3.3 Общие требования к структуре и содержанию основной части дипломного проекта.....	38
3.4 Примерное содержание дипломного проекта по разработке участка для стерилизации медицинских изделий на базе действующего ЛПУ.....	45
3.5 Примерное содержание дипломного проекта по разработке автоматизированного рабочего места в системе медицинского обслуживания .....	49
3.6 Экономическое обоснование проекта.....	53
3.7 Безопасность труда.....	55
3.8 Экологический раздел.....	59
4 Требования к оформлению дипломного проекта.....	61
4.1 Оформление пояснительной записки.....	61
4.2 Оформление графической части.....	63
5 Порядок представления и организация защиты дипломных проектов.....	64
5.1 Государственная аттестационная комиссия.....	64
5.2 Порядок защиты дипломного проекта.....	66
6 Литература, рекомендуемая для выполнения дипломного проекта.....	70
6.1 Законы.....	70
6.2 Основная литература.....	71
6.3 Руководящие технические материалы.....	74
6.4 Нормативные документы.....	76
6.5 Стандарты.....	76
Список использованных источников.....	83
Приложение А.....	84
Приложение Б.....	87
Приложение В.....	88
Приложение Г.....	89
Приложение Д.....	90
Приложение Е.....	91
Приложение Ж.....	92

Приложение И.....	93
Приложение К .....	94
Приложение Л.....	95
Приложение М.....	97
Приложение Н .....	99
Приложение П.....	100
Приложение Р .....	101
Приложение С.....	103
Приложение Т.....	105
Приложение У.....	106

## **Введение**

Дипломное проектирование и защита дипломного проекта в Государственной аттестационной комиссии (ГАК) представляет собой завершающий этап подготовки инженера по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике» и имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний, проверку умения студента использовать приобретенные им в высшем учебном заведении и на производственных практиках теоретические знания и практические навыки для решения инженерных задач.

Дипломный проект (ДП) является выпускной квалификационной работой студента, на основе которой ГАК решает вопрос о присвоении студенту квалификации инженера.

В Оренбургском государственном университете обучение студентов по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике» ведется на кафедре медико-биологической техники (МБТ).

Выпускники кафедры МБТ – инженеры широкого профиля, предназначены для работы:

- в научно-технических и производственных организациях, связанных с разработкой и производством биомедицинской техники;
- в медицинских центрах и лечебно-профилактических учреждениях различного профиля;
- в спортивно-оздоровительных комплексах, санаторно-курортных организациях;
- на биостанциях, биологических исследовательских лабораториях и экологических центрах.

Деятельность выпускника в перечисленных подразделениях может иметь проектно-конструкторский, производственно-технологический, научно-исследовательский, организационно-управленческий характер, а также ремонт, эксплуатационное и сервисное обслуживание. При этом

студенты, обучающиеся на кафедре МБТ, подготавливаются к решению следующих типов задач по виду профессиональной деятельности.

Проектно-конструкторская деятельность:

- формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построения структуры их взаимосвязей, выявление критериев решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;
- разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирования реализации проекта;
- разработка функциональных и структурных схем приборов и систем в соответствии с содержанием конкретной образовательной программы на системо- и схемотехническом уровнях проектирования с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;
- разработка проектов медицинской техники с учетом медико-технических, эстетических, эргономических и экономических параметров;
- использование информационных технологий при разработке новой медицинской техники.

Производственно-технологическая деятельность:

- разработка технологий проектирования и производства биомедицинской техники и организация ее производства, обеспечение серийного промышленного выпуска приборов, аппаратов, систем и комплексов медико-биологического назначения;

- составление описаний методик использования медицинской техники, условий и инструкций по эксплуатации и другой нормативно-технической документации.

#### Научно-исследовательская деятельность:

- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;
- создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства, состояние и поведение объекта исследования;
- разработка нестандартного оборудования и приспособлений для медицинских и биологических исследовательских лабораторий;
- разработка планов, программ и методик проведения исследований и алгоритмов обработки результатов исследований;
- участие в разработке новых методов исследования состояния биологических объектов и управления этим состоянием, а также новых медицинских технологий с применением технических и компьютерных средств.

#### Организационно-управленческая деятельность:

- организация эффективного использования материалов, компонентов, оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса;
- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений.

#### Ремонт и обслуживание:

- ремонт и обслуживание профессиональной и бытовой медицинской техники;

- аттестация и сертификация новых образцов биомедицинской техники и технических средств после ремонта;
- разработка методик поверки, калибровки и обслуживания типового медицинского оборудования, аппаратов, систем и комплексов, а также технических средств биологических лабораторий.

Эксплуатационная деятельность и сервисное обслуживание:

- участие в организации и проведении диагностических исследований, лечебных процедур (в том числе в процессе реабилитации в восстановительный период) и биологического эксперимента с применением инструментальных и аппаратно-программных средств;
- разработка программного обеспечения для решения практических задач медико-биологической практики;
- обработка биомедицинской информации, создание и эксплуатация медицинских баз данных, экспертных, мониторинговых систем, использование современных прикладных программ информационной поддержки диагностического и лечебного процессов.

Готовность к указанным видам деятельности должна обеспечиваться в первую очередь выполнением определенных требований к дипломному проекту.

В настоящих методических указаниях в сжатом виде излагаются общие указания по дипломному проектированию, содержание и порядок прохождения преддипломной практики.

Приведена примерная тематика дипломных проектов и дается последовательность выполнения проекта. Определяется необходимый объем различных частей дипломного проекта и даны рекомендации по оформлению пояснительной записки и графической части.



Для решения общеинженерных задач дипломного проекта и заданий на специальную разработку предлагается список рекомендуемой литературы. Полный список использованных в дипломном проекте источников составляется дипломником при оформлении пояснительной записки самостоятельно.

## **1. Общие указания по дипломному проектированию**

### **1.1 Задачи дипломного проектирования**

Выпускная квалификационная работа инженера по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике» должна представлять собой законченную проектную, технологическую или научно-исследовательскую разработку, в которой решается актуальная задача по проектированию, созданию и обслуживанию инструментальных средств для диагностики, лечения, реабилитации и профилактики заболеваний человека, для постановки биологического эксперимента, а также разработку программного обеспечения для решения задач медико-биологической практики с проработкой социальных и правовых вопросов, с экономическим и экологическим обоснованием.

Дипломное проектирование и защита выпускной квалификационной работы представляет собой завершающий этап обучения студента в университете и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление теоретических и практических знаний по специальности и использование их при решении реальных производственных вопросов;
- развитие навыков самостоятельной инженерной работы и поиска творческих путей при проектировании и создании образцов новой медицинской техники с целью повышения качества медицинского обслуживания;

- овладение методикой исследования, планированием и проведением экспериментов в области медико-биологических исследований;
- развитие способностей к самостоятельной инженерной работе и ориентации в современных рыночных условиях.

В дипломном проекте выпускник должен показать умение применять:

- методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ;
- методы организации проведения измерений и исследований, включая организацию и проведение типовых испытаний и технического контроля, обеспечивающих требуемое качество продукции;
- методы и компьютерные системы проектирования и исследования продукции медико-биологического назначения;
- методы управления технологическими процессами, обеспечивающие выпуск продукции, удовлетворяющей требованиям рынка и стандартов;
- методы выполнения технических расчетов и оценки экономической эффективности технологических процессов, исследований и разработок;
- правила и методы монтажа, настройки и регулирования медицинской электронной техники, контроль ее состояния и правильного использования;
- методы оптимальной организации труда при проектировании и создании образцов новой медицинской техники, отвечающей требованиям стандартов и рынка;
- средства информационной поддержки диагностического и лечебного процессов;
- стандартные пакеты программного обеспечения для решения практических задач медико-биологической практики;

- средства разработки и эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем;
- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации.

При решении задач, поставленных в дипломном проекте, студент должен проявлять творческую инициативу и самостоятельность, а также помнить, что он несет ответственность за выполнение дипломного проекта.

## **1.2 Виды дипломных проектов**

Дипломные проекты по своему содержанию могут быть следующих видов: конструкторского, технологического, исследовательского и комбинированного. Такое подразделение является условным, так как отличается одно от другого только большим развитием одного из основных разделов по сравнению с другим. При этом, независимо от вида проекта, должны рассматриваться во взаимной связи вопросы конструирования, технологии, экономики, организации производства, экологической безопасности, безопасности труда и др.

В дипломном проекте, как правило, разрабатываются элементы конструкции средств реабилитации и лечения людей с ограниченными физическими возможностями, конструкторско-технологические разработки с целью модернизации существующего медицинского оборудования, все виды схем и алгоритмы программ при замене устаревшей элементной базы и сопряжении лечебно-диагностического оборудования с ПЭВМ с целью улучшения выходных характеристик и удобства обработки полученной информации и т.д.

## **1.3 Организация дипломного проектирования**

К выполнению дипломного проекта допускаются студенты, успешно закончившие предусмотренный учебным планом курс теоретического

обучения и выполнившие программы учебной и производственных практик и сдавшие государственный междисциплинарный экзамен.

Для выполнения и защиты дипломного проекта студентам специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике» предоставляется 16 недель независимо от формы обучения.

Дипломный проект территориально может выполняться:

- на кафедре МБТ под руководством опытных преподавателей, научных сотрудников и инженеров кафедры;
- в других подразделениях Оренбургского государственного университета;
- в действующих лечебно-профилактических учреждениях города и области;
- на профильных предприятиях и организациях города Оренбурга и в других городах Российской Федерации по согласованию с этими организациями.

В последних двух случаях руководителями дипломного проектирования могут быть либо штатные сотрудники этих учреждений и организаций, имеющие определенный образовательный ценз, либо сотрудники профилирующей кафедры. В любом случае выбор руководителя дипломного проекта согласуется с руководством кафедры.

Места прохождения преддипломной практики и выполнения проекта могут не совпадать. Полученные за время практики на реальном производстве материалы дают хорошую основу для дипломного проектирования на профилирующей кафедре университета под руководством опытных преподавателей, где возможности получения квалифицированной помощи по всем разделам дипломного проекта наибольшие. Также, в научной библиотеке Оренбургского государственного университета работает электронная библиографическая база данных государственных стандартов Российской Федерации «Технорма/Библиография», в фондах которой имеется вся необходимая техническая и нормативная информация. Кроме

того, на кафедре медико-биологической техники имеется своя библиотека, в которой представлена эксплуатационная документация на изделия медицинской техники, методические указания, разработанные по специальным дисциплинам сотрудниками кафедры, а также библиотека государственных стандартов.

Перед началом преддипломной практики каждому студенту определяется тема ДП, которая должна отвечать профилю специальности и предусматривать решение технических, конструктивных, технологических, организационных, экономических и экологических вопросов применительно к тематике дипломного проекта и к деятельности соответствующих предприятий и учреждений.

Как правило, тема ДП выбирается на 4 - 5 курсах, однако в случае выполнения темы научно-исследовательского и поискового характера, она может быть определена и раньше (3 - 4 курсы).

Изучение литературы и исследование отдельных вопросов выбранной темы проекта студент может проводить заблаговременно в ходе производственных практик, выполнения учебной научно-исследовательской работы, курсового проектирования. В этом случае материалы курсового проекта могут входить в качестве составной части в дипломный проект.

Студентам предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы.

Студент может предложить для ДП свою тему с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

Возможно выполнение несколькими студентами комплексных дипломных проектов. При этом в дипломном проекте каждым студентом решаются отдельные научные и/или технические задачи и вопросы, вытекающие из данной работы.

Возможно изменение темы ДП в целом или частичная коррекция ее названия и содержания. Эти вопросы решаются в каждом отдельном случае

администрацией кафедры и фиксируются дополнительными приказами или распоряжениями.

Руководители выполнения ДП студентов назначаются приказом ректора одновременно с закреплением за студентами тем ДП по представлению заведующего кафедрой из числа наиболее опытных преподавателей и научных сотрудников кафедры. К руководству ДП могут привлекаться квалифицированные специалисты других организаций, предприятий и учреждений, имеющие необходимый образовательный уровень.

Руководитель ДП в соответствии с темой составляет задание на выполнение ДП и не позднее начала преддипломной практикой выдает его студенту. Задание составляется на бланке установленной формы [3].

В обязанности руководителя дипломного проектирования входит:

- составление совместно со студентом задания на дипломное проектирование и календарного графика его выполнения;
- согласование темы и задания на дипломное проектирование с заведующим кафедрой медико-биологической техники;
- выдача исходных рекомендаций студенту по проблемам дипломного проекта, по литературным источникам, справочным и другим материалам;
- проведение систематических консультаций согласно составленному расписанию;
- систематический контроль за выполнением студентом календарного графика дипломного проектирования;
- оперативное принятие организационных решений в случае неблагоприятного хода дипломного проектирования;
- проверка качества и глубины разработки отдельных разделов проекта;

- проверка законченной и сброшюрованной ДП, визирование всех ее разделов, как расчетно-пояснительной записки, так и графического материала;
- составление отзыва на ДП.

Для успешного выполнения специальных разделов ДП, связанных с экономикой, организацией, технологическими процессами производства, безопасностью жизнедеятельности, экологией и т.д., в помощь студенту, если это необходимо, назначаются консультанты из числа опытных специалистов соответствующего профиля.

Консультанты по обязательным разделам дипломного проекта проводят консультации с учетом темы и задания на ДП. Заведующие кафедрами, где работают консультанты по обязательным разделам ДП, до начала выполнения выпускных квалификационных работ разрабатывают расписание консультаций на весь период выполнения ДП и доводят его до сведения студентов.

Студенту - дипломнику следует помнить, что, несмотря на наличие руководителя и консультантов, ответственность за правильность принятых в ДП решений, вычислений и оформления несёт студент – автор работы.

С целью обеспечения ритмичной работы студента в период дипломного проектирования, а в дальнейшем и Государственной аттестационной комиссии (ГАК), заранее планируются и назначаются конкретные сроки представления и защиты ДП соответственно.

Законченный и надлежащим образом оформленный ДП, полностью подписанный студентом, консультантами и руководителем, проходит процедуру представления и защиты.

#### **1.4 Примерные темы дипломных проектов**

Для дипломного проектирования студентам специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике» могут быть предложены темы, связанные с:

- проектированием инструментальных средств для диагностики, лечения, реабилитации и профилактики заболеваний человека, биологических экспериментов;
- разработкой нестандартного оборудования и приспособлений для медицинских и биологических исследовательских лабораторий;
- разработкой технологии изготовления и производством биомедицинской техники;
- разработкой программного обеспечения для решения практических задач медико-биологической практики, обработкой биомедицинской информации;
- созданием и эксплуатацией биомедицинских баз данных, экспертных, мониторинговых систем;
- использованием современных пакетов прикладных программ информационной поддержки диагностического и лечебного процессов;
- организацией ремонта, эксплуатационного и сервисного обслуживания профессиональной и бытовой биомедицинской техники;
- разработкой методик поверки, калибровки и обслуживания типового медицинского оборудования, аппаратов систем и комплексов, а также технических средств биологических лабораторий с проработкой экономических и нормативных вопросов.

Формирование тем ведется в основном по направлениям:

- конструкторские разработки с расчетом и обоснованием выбора конструктивных решений;
- конструкторско-технологические разработки с учетом выбора конструктивного решения, обоснованием выбора материала изготовления и разработкой технологии изготовления на базе типовых технологических процессов;



- методики поверки с обоснованием выбора контрольно-измерительной аппаратуры и методов проведения измерений;
- программное обеспечение по защите баз данных от несанкционированного доступа в лечебно-профилактических учреждениях;
- разработка автоматизированных рабочих мест как в системе медицинского обслуживания, так и в сфере оказания услуг по ремонту и техническому обслуживанию изделий медицинской техники;
- средства сертификационных испытаний при вводе в эксплуатацию после ремонта изделий медицинской техники;
- исследовательские проекты с разработкой новых видов медицинского оборудования.

Всемерно поощряется выполнение реальных дипломных проектов. Дипломный проект считается реальным, если он удовлетворяет одному из следующих требований:

- тема проекта соответствует конкретному заданию заказчика;
- тема проекта связана с разработкой установки, устройства, информационных технологий, используемых в учебной либо научно-исследовательской работе кафедры;
- имеется запрос предприятия (организации) на передачу материалов проекта для его реализации.

Темы дипломных проектов должны иметь системный характер и предусматривать решение организационных, технических и экономических задач. Дипломные проекты разрабатываются на конкретных материалах действующих предприятий и являются реальными, независимо от того, будут ли решаемые в них вопросы полностью или частично реализованы или послужат только вариантом проработки. Студент-дипломник может предложить для дипломного проекта свою тему, обосновав целесообразность ее разработки. Обоснование актуальности темы производится на основе

анализа существующей организации технологии производства или оказания услуг по ремонту и техническому обслуживанию изделий медицинской техники, уровня оснащённости предприятия лечебно-диагностическим, реабилитационным или контрольно-измерительным оборудованием, анализа технико-экономических показателей.

Примерные темы дипломных проектов:

- 1 Разработка технических средств реабилитации и протезирования инвалидов.
- 2 Информационные связи в медицинском учреждении, адаптированные к несанкционированному доступу.
- 3 Разработка аппаратно-программных средств для организации диагностических отделений лечебно-профилактических учреждений..
- 4 Проектирование аппаратно-программных средств для диагностики организма человека.
- 5 Проектирование аппаратно-программных средств для обработки сигналов с целью снижения погрешности выходных характеристик.
- 6 Разработка технологии утилизации и переработки отработанных расходных материалов, применяемых в медицинской практике.
- 7 Автоматизированное рабочее место врача в системе медицинского обслуживания.
- 8 Разработка автоматизированного рабочего места инженера по медицинскому оборудованию.
- 9 Технология ремонта и поверки переносных электрокардиографов.
- 10 Разработка устройства для контроля метеопараметров в бальнеологических отделениях ЛПУ.
- 11 Разработка аппаратно-программных средств для сопряжения медицинского диагностического оборудования с ПЭВМ.

- 12 Метрологическое обеспечение лечебно-диагностического процесса, в том числе методик выполнения измерений.
- 13 Инженерное обеспечение электронно-микроскопических исследований биологических объектов.
- 14 Оснащение передвижных мобильных комплексов в системе медицинского обслуживания.
- 15 Разработка устройств для предварительной очистки воды в условиях стационара.
- 16 Разработка проекта стерилизационного модуля на базе действующего ЛПУ.
- 17 Организация рабочего места по поверке средств защиты от рентгеновского излучения.
- 18 Разработка стеллажа специального назначения
- 19 Инструменты с ионно-плазменным покрытием для микрохирургии глаза.
- 20 Организация передвижной лаборатории по проведению контроля эксплуатационных параметров рентгеновских аппаратов.
- 21 Разработка системы контроля качества при транспортировании и хранении медицинских изделий для диагностики *in vitro*.
- 22 Разработка методики инструментального контроля ультразвукового диагностического оборудования.

## **2 Организация и содержание преддипломной практики**

### **2.1 Цель и задачи практики**

Тему ДП студент может выбрать из предлагаемого выпускающей кафедрой списка, либо предложить свою с учетом направлений, указанных в 1.4 настоящих методических указаний.

После выбора темы дипломного проекта студент подает заявление на кафедру, где тема утверждается и назначается руководитель дипломного проектирования, который определяет место прохождения преддипломной практики и выдает задания на проектирование и преддипломную практику.

Целью преддипломной практики является, прежде всего, приобретение студентами опыта в исследовании актуальной научной проблемы или решение реальной инженерной задачи.

За время преддипломной практики, продолжительность которой шесть недель, студент должен ознакомиться с рядом вопросов, которые необходимо будет отразить в пояснительной записке. Пример оформления договора на преддипломную практику приведен в приложении А.

Ниже приведен перечень подлежащих ознакомлению вопросов, определенный в государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования[2].

Во время преддипломной практики студент специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике» должен:

а) изучить:

- 1) проектно-технологическую документацию, патентные и литературные источники в целях их использования при выполнении дипломного проекта;
- 2) назначение, состав, конструкцию, принцип работы, технологию изготовления, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых изделий, приборов или объектов;
- 3) методы исследования, проектирование и проведение экспериментальных работ;
- 4) методы и средства компьютерного исследования и проектирования, необходимые при обработке медико-биологической информации, разработке приборов и

устройств в соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу;

5) отечественные и зарубежные объекты медицинской техники и технологий, являющиеся аналогами разработки;

б) выполнить:

1) анализ, систематизацию и обобщение медицинской и научно-технической информации по теме исследований;

2) медико-техническое и технико-экономическое обоснование задания на объект разработки;

3) измерение или экспериментальное исследование объектов-аналогов с целью модернизации или создания новых видов техники, материалов или технологий;

4) предварительное математическое моделирование разрабатываемых структур, приборов или технологических процессов;

5) анализ мероприятий по безопасности жизнедеятельности, обеспечению экологической чистоты, защиты интеллектуальной собственности;

6) механизацию и автоматизацию производственных процессов.

За время преддипломной практики студент должен в окончательном виде сформулировать тему выпускной квалификационной работы и обосновать целесообразность ее разработки.

Аттестация по итогам преддипломной практики проводится на основании оформленного в соответствии с приложениями Б - Ж письменного отчета и отзыва руководителя практики . По итогам аттестации выставляется оценка (хорошо, отлично, удовлетворительно).

## **2.2 Производственные базы прохождения практики**

Согласно [5], места для преддипломной практики, исходя из условий ее прохождения группами студентов, подбираются, как правило, на предприятиях и в организациях, расположенных в городе Оренбурге и Оренбургской области. При наличии мотивированных аргументов допускается проведение практики в других областях Российской Федерации.

Преддипломная практика, как правило, проводится на том же предприятии (организации), где затем выполняется дипломный проект. Для прохождения практики выбирается предприятие, организация или учреждение, материальная база которого соответствует профилю выполнения дипломного проекта. Место практики должно соответствовать, в основном, предполагаемому направлению работы специалиста после окончания вуза.

В период преддипломной практики студенты могут быть зачислены на штатные вакантные должности [4].

На студентов, зачисленных в организациях в период практики на должности, распространяется трудовое законодательство и они подлежат государственному социальному страхованию наравне со всеми работниками.

На студентов, не зачисленных на рабочие места, распространяются правила труда и режима рабочего дня, действующие на предприятии.

Оплата труда студентов в период практики при выполнении ими производственного труда осуществляется в порядке, предусмотренном действующим законодательством для организаций соответствующей отрасли, а также в соответствии с договорами, заключенными университетом с организациями различных организационно-правовых форм.

Независимо от получения студентами-практикантами заработной платы по месту прохождения практики за ними сохраняется право на получение стипендии на общих основаниях.

Студенты, выполняющие дипломные проекты по разработке технических средств лечения, реабилитации и протезирования людей с ограниченными физическими возможностями проходят практику на предприятиях, специализирующихся на производстве продукции именно этого профиля (Оренбургское протезно-ортопедическое предприятие). Студенты, выполняющие дипломные проекты по модернизации существующего медицинского оборудования, разработке методик инструментального контроля, разработке устройств для обнаружения неисправностей проходят практику на предприятиях по ремонту и техническому обслуживанию ИМТ (ГУП ОПТФ «Медтехника», ООО «ЭЛИНС»). Студенты, выполняющие дипломные проекты по организации автоматизированных рабочих мест в системе медицинского обслуживания, по организации метрологической поверки и методик выполнения измерений действующего медицинского оборудования преддипломную практику проходят в лечебно-профилактических учреждениях города и области (ОФ ФГУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика Святослава Федорова, ММУЗ «Городская клиническая больница №4», ГУЗ «Оренбургский областной противотуберкулезный диспансер», ГУЗ «Оренбургская областная клиническая больница №2»). Особое внимание при этом следует уделять работе инженера по медицинскому оборудованию и инженера-метролога в действующих лечебно-профилактических учреждениях.

Большинство из перечисленных предприятий является также и филиалами кафедры медико-биологической техники, т.к. имеют в своем распоряжении обширный парк современного медико-биологического и контрольно-измерительного оборудования, а также и передовые методики в области оказания медицинской помощи.

С целью ознакомления с передовыми решениями в области разработок и освоения нового медико-биологического оборудования, студенту может быть предложено место для прохождения практики и за пределами Оренбургской области.

Перед направлением на практику на организационном собрании дипломников при кафедре уточняется тема дипломного проекта и место прохождения практики, а также утверждается руководитель дипломного проектирования и консультанты по разделам: «Безопасность жизнедеятельности», «Экология», «Экономическое обоснование проекта».

Задание на дипломное проектирование и преддипломную практику выдается руководителем практики (дипломного проектирования) после утверждения заведующим выпускающей кафедрой при условии успешного завершения теоретического обучения в вузе.

### **2.3 Содержание практики**

В задании на преддипломную практику приводится перечень вопросов, необходимых для выполнения всех разделов расчетно-пояснительной записки и графической части. Большая часть исходных материалов собирается студентами при ознакомлении с производственной деятельностью предприятия, годовыми отчетами и производственно-финансовыми планами. Эти материалы могут быть использованы для анализа производственной деятельности предприятия и обоснования темы проекта.

Весь комплекс вопросов, прорабатываемых студентом в период преддипломной практики, может быть разбит на отдельные группы.

#### **1 Общая характеристика предприятия.**

При ознакомлении с общей характеристикой предприятия, студенту-дипломнику необходимо собрать следующую информацию:

- краткая история развития;
- место расположения, отдаленность;
- производственно-организационная структура предприятия;
- номенклатура выпускаемой продукции или оказываемых услуг;
- анализ рекламаций или положительных отзывов.



2 Характеристика разрабатываемого (модернизируемого) изделия медицинской техники состоит из следующих вопросов:

- основные технические характеристики согласно имеющейся на предприятии эксплуатационной документации;
- условия эксплуатации, основные виды неисправностей и статистика выхода из строя (анализ журналов технического обслуживания);
- условия ремонта и технического обслуживания (наличие договоров с сервисной организацией, наличие собственной инженерной службы в ЛПУ, гарантийные обязательства поставщика ИМТ);
- условия консервации, хранения и транспортировки.

3 Технологический процесс производства (ремонта) изделия.

При изучении технологии производства или ремонта студент должен выполнить следующие работы:

- изучить действующие технологические процессы изготовления заданной продукции или оказания услуг по ремонту и техническому обслуживанию изделий медицинской техники;
- ознакомиться с применяемым в техпроцессе оборудованием и принципами его работы;
- ознакомиться с методикой испытания готовых изделий или изделий после ремонта;
- ознакомиться с условиями проведения метрологических проверок (при необходимости);
- критически проанализировать технологический процесс изготовления или ремонта ИМТ с точки зрения наличия «узких мест».

4 Контрольно-измерительное и испытательное оборудование.

Ознакомление с метрологическим обеспечением производства можно проводить в отделе метролога или производственной испытательной лаборатории. При этом следует рассмотреть измерительные приборы, испытательные стенды, контрольно-измерительную аппаратуру, которые могут оказать влияние на заданные характеристики ИМТ.

5 Общие вопросы обеспечения качества изготовления ИМТ или оказания услуг по ремонту и техническому обслуживанию ИМТ.

При наличии на предприятии действующей системы качества студенту необходимо:

- ознакомиться с политикой в области качества;
- выявить конкретные примеры дефектов и недостатков заданной продукции и все возможные причины возникновения этих дефектов;
- определить элементы системы качества, находящиеся в неудовлетворительном состоянии;
- определить функции и процедуры обеспечения качества, которые не выполняются;

6 Экономические показатели работы предприятия.

Для выполнения экономического раздела проекта во время преддипломной практики следует собрать следующие материалы, отражающие экономическую деятельность предприятия:

- стоимость основных фондов и их состав;
- стоимость малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, инвентаря и приспособлений;
- нормативы и фонд оплаты труда обслуживающего персонала (берется в соответствии со штатным расписанием);
- численность и структура персонала предприятия (цеха);
- калькуляция себестоимости заданного изделия по видам затрат;
- затраты на электрическую и тепловую энергию.

Номенклатура и количество технико-экономических показателей зависят от особенностей дипломного проекта и уточняются консультантом по экономической части совместно с руководителем дипломного проекта;

7 Безопасность жизнедеятельности.

Для оформления раздела «Безопасность жизнедеятельности» студент должен на преддипломной практике изучить следующее:

- состояние организации охраны труда на предприятии;
- оформление инструктажей по технике безопасности и обучение по охране труда;
- состояние отчетности по вопросам охраны труда;
- соблюдение порядка расследования и учета несчастных случаев на производстве;
- организация контроля по охране труда.

Собрать информацию о динамике травматизма за последнее время:

- количество несчастных случаев на производстве, в пути на работу и с работы;
- среднесписочное число работающих, потеряно дней нетрудоспособности, количество несчастных случаев с потерей трех и более рабочих дней;
- анализ основных причин травматизма (конструктивные недостатки машин, неисправность машин и оборудования, нарушение технологических процессов производства, несовершенство индивидуальных средств защиты, отсутствие или некачественное проведение инструктажа, работа не по специальности, несоблюдение тех или других правил по технике безопасности и т.д.).

Выполнить анализ освоения средств на охрану труда за последние три года (в т.ч. на предупреждение несчастных случаев, профзаболевания, общее улучшение условий труда).

Выявить состояние производственной санитарии на предприятии (в цехе), по которому выполняется проект (наличие шума, вибрации, загазованности и запыленности воздуха, состояние микроклимата в помещении, достаточность освещения, отопления и т.д.).

Рассмотреть организацию пожарной охраны, ознакомиться с наличием пожарного оборудования и средств тушения пожаров, со средствами защиты от атмосферного и статического электричества.

Выявить состояние техники безопасности на объекте проектирования (наличие оградительных устройств и заземлений, соблюдение Правил эксплуатации сосудов, работающих под давлением, и грузоподъемных средств, обеспечение электробезопасности использования электропотребителей, аттестация обслуживающего персонала и т.д.).

## 8 Экология.

Для успешного выполнения данного раздела дипломного проекта, во время преддипломной практики студенту необходимо ознакомиться с работой отдела охраны труда и окружающей среды.

В ходе преддипломной практики студент изучает:

- экологический паспорт предприятия;
- характеристику местности, в которой расположено предприятие;
- характеристику предприятия в целом, как источника загрязнения;
- характеристику конкретных источников загрязнения;
- системы, обеспечивающие санитарно-гигиенические условия в рабочих зонах;
- состояние объектов по очистке промышленных стоков и оборотного водоснабжения.

Также необходимо выяснить вид и количество обращающихся в производстве веществ, их показатели вредности, санитарно-гигиенические нормы. Ознакомиться с отходами производства, методами их использования и переработки.

Подробно изучить вопросы управления экологической безопасностью на данном предприятии.

Собранный во время преддипломной практики материал оформляется в виде отчета и в трехдневный (после окончания практики) срок предоставляется руководителю дипломного проектирования. Отчет оформляется в виде рукописи на листах формата А4, в которой наряду с текстовым материалом могут содержаться таблицы, рисунки, чертежи и пр.

Цель составления отчета - анализ и правильная практическая оценка производственно-финансовой деятельности предприятия (организации) с учетом новейших достижений и передового опыта в сфере производства медицинской техники, оказания услуг по ремонту и техническому обслуживанию изделий медицинской техники, по оказанию высокотехнологичной медицинской помощи населению, постановки медико-биологических экспериментов. Материалы отчета служат базой для выполнения основных частей дипломного проекта.

Руководитель уточняет задание на дипломный проект, его объем и содержание с учетом разработок, выполненных студентом в период прохождения преддипломной практики, а также согласовывает с ним направление дальнейших оригинальных разработок. Уточненное и окончательно оформленное задание утверждается заведующим кафедрой.

При участии руководителя студент составляет календарный план работы над проектом на весь период дипломного проектирования, предусмотренный учебным планом (16 недель). В календарном плане указываются этапы работ, их объем и сроки выполнения (приложение И). Студент обязан не реже одного раза в неделю информировать руководителя о ходе выполнения проекта в соответствии с календарным планом, в который делается отметка. Эти консультации предусмотрены расписанием и проводятся систематически. Кроме того, при необходимости руководитель назначает дополнительные консультации. Вопросы к консультации студент должен тщательно готовить.

### **3 Содержание дипломного проекта**

#### **3.1 Объем и содержание расчетно-пояснительной записки**

Дипломный проект независимо от его вида должен быть направлен на решение единой задачи, сформулированной в теме проекта. Проект состоит

из нескольких разделов. Каждый раздел дипломного проекта должен способствовать раскрытию темы в их органической взаимосвязи.

Дипломный проект представляется расчетно-пояснительной запиской общим объемом от 90 до 150 страниц машинописного текста на листах формата А4 [3]. Пояснительная записка любого дипломного проекта должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист (приложение К);
- задание на проектирование (приложения Л; М);
- аннотацию на русском языке;
- аннотацию на английском языке;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

В пояснительную записку также вкладывается отзыв руководителя ДП (приложении Н и приложение П), рецензия на ДП (приложения Р и приложение С) и лист нормоконтроля (приложение Т).

Титульный лист и задание на дипломное проектирование студенту-дипломнику выдается на кафедре МБТ. Пример заполнения титульного листа и бланка задания приведен в приложении К и приложении М.

В аннотации приводятся сведения об объеме пояснительной записки, количестве рисунков, таблиц и листов графического материала, количество использованных источников и основной текст аннотации.

Основной текст аннотации должен отражать цель выполненной работы, включать конкретные сведения, раскрывающие содержание основной части дипломного проекта, а также краткие выводы относительно экономической эффективности и возможной области применения полученных результатов.

Согласно требованиям [3], аннотация в пояснительной записки должна быть продублирована на английском языке. Оптимальный объем текста аннотации – одна страница.

В содержании последовательно перечисляются заголовки разделов, подразделов, приложений и указываются номера страниц, на которых они расположены. Содержание должно включать дословно все заголовки, имеющиеся в пояснительной записке дипломного проекта.

В разделе «Введение» излагается существо вопроса, рассматриваемого в записке, дается краткое объяснение, чем продиктована необходимость в проведенной разработке, очерчиваются области возможного использования и приводятся основные результаты, полученные в результате проектирования. Могут быть выделены те положения проекта, которые по мнению дипломника - автора проекта, представляют наибольший интерес для практики или научных разработок.

Основная часть пояснительной записки может включать в себя следующие разделы:

- медико-техническое обоснование проекта;
- цель и задачи дипломного проектирования;
- обзор существующих аналогов объекта проектирования;
- анализ технологического процесса производства изделия или существующих методик инструментального контроля (поверки);
- анализ существующих требований (согласно нормативной документации);
- характеристика объекта проектирования (модернизации);
- постановка задачи;
- расчетно - конструктивный;
- технологический;
- метрологическое обеспечение;
- разработка (совершенствование) нормативной документации.

Кроме основной части в пояснительной записке должны содержаться разделы:

- экономический;
- безопасность труда;
- экологии.

Экономическая часть может содержать оценку стоимости разработки, стоимость производства и экономическую эффективность изделия, расчет экономической эффективности от внедрения разрабатываемого или предлагаемого устройства (оборудования) или предложенных рекомендаций и т.д. (задание выдается руководителем проекта и согласовывается с консультантом по экономической части дипломного проекта от соответствующей кафедры).

Раздел безопасности жизнедеятельности включает в себя разработку мероприятий по охране труда и технике безопасности при производстве и эксплуатации изделия или оказания рассматриваемых в проекте услуг.

Экологическая часть дипломного проекта включает в себя оценку предприятия, как источника загрязнения окружающей среды и разработку мероприятий по уменьшению вредного воздействия отходов.

В заключении дается краткое изложение разделов пояснительной записки с указанием предполагаемой экономической эффективности выполненной работы и внедрения рекомендаций проекта в практику.

Заключение – итог проделанной работы, сущность которой должна быть понятна без чтения основного текста записки. По четкости и содержанию выводов и предложений в значительной мере судят о дипломном проекте в целом.

В список использованных источников включается только та литература, которая использовалась непосредственно при разработке дипломного проекта и на которые есть ссылки в тексте пояснительной записки. Список использованных источников приводится по ходу упоминания в тексте.



В приложения выносят вспомогательные материалы, которые поясняют и подтверждают основной текст записки. Такими материалами могут быть:

- громоздкие иллюстрации;
- тексты и распечатки программ;
- спецификации;
- цифровые данные;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения и др.

Каждое приложение должно иметь свой заголовок и оформляется в соответствии с [3].

Общие названия разделов пояснительной записки и их рекомендуемый объем представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание пояснительной записки

Наименование раздела пояснительной записки	Текстовая часть (кол-во страниц)	Объем раздела, %
1 Введение	3 - 8	2 - 4
2 Медико-техническое обоснование проекта	15 - 20	10 - 15
3 Обзор существующих аналогов	10 - 15	15 - 20
4 Конструкторский	25 - 30	25 - 30
5 Экономический	10 - 15	10 - 15
6 Безопасность труда	5 - 10	5 - 8
7 Экологический	5 - 10	5 - 8

### 3.2 Объем и содержание графической части

Графическая часть дипломного проекта включает в себя как графические конструкторские документы в виде чертежей, схем, таблиц и т.д., так и иллюстрационный материал в виде плакатов, дополняющих содержание доклада дипломанта во время защиты. Решение о том, что следует вынести на листы графической части, принимается студентом совместно с руководителем во время проектирования.

Все основные разделы пояснительной записки результаты разработки должны быть представлены в виде чертежей и плакатов так, чтобы он достаточно полно отражал проделанную работу и ее соответствие сформулированной в задании на дипломный проект задаче. Расположение графического материала должно соответствовать последовательности изложения информации в докладе.

Графическая часть дипломного проекта должна состоять из пяти листов формата А1 или общее количество меньших форматов рекомендуется группировать так, чтобы получить формат А1.

Примерные названия графических листов дипломного проекта:

- схема структурная разрабатываемого узла или элемента прибора, аппарата, системы или комплекса (базовая и измененная), (чертеж);
- схема принципиальная разрабатываемого узла или элемента прибора, аппарата, системы или комплекса (базовая и измененная), (чертеж);
- схема функциональная разрабатываемого узла или элемента прибора, аппарата, системы или комплекса (базовая и измененная), (чертеж);
- сборочный чертеж разрабатываемого узла или элемента аппарата, прибора, системы или комплекса;
- сборочные единицы разрабатываемого узла или элемента, аппарата, прибора, системы или комплекса;
- вид общий разрабатываемого изделия (чертеж);
- схема алгоритма программы для ЭВМ;

- схемы данных;
- схема расположения при проектировании производственных участков или размещении оборудования (плакат);
- поверочная схема (чертеж);
- алгоритм процесса измерения, контроля и других видов испытаний (плакат);
- метрологические характеристики средства измерения (плакат);
- данные статистической обработки (гистограммы, диаграммы, таблицы) (плакат);
- технико-экономические показатели разрабатываемого и базового варианта (плакат).

Примерный объем и содержание графической части по отдельным разделам дипломного проекта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание графической части

Наименование	Содержание	Формат, кол-во листов
Демонстрационные плакаты	Технические характеристики ИМТ, графики анализа и расчета электронных схем и т.п.	A1 (не ограничено)
Комплект конструкторских чертежей	Вид общий разрабатываемого изделия, сборочный чертеж, схема электрическая принципиальная, схема структурная, схема функциональная, схема данных, схема программ, схема работы системы, содержащие спецификации и перечни элементов соответственно	A1 или совокупно (не менее пяти листов)
Экономический раздел (плакат)	Технико-экономические показатели проекта	A1 один лист

### **3.3 Общие требования к структуре и содержанию основной части дипломного проекта**

Основная часть инженерной работы в общем случае должна содержать следующие виды анализа:

1 Предварительный анализ объекта (системное описание объекта анализа, обзор научно–технической информации по поставленной проблеме, выбор прототипа, патентные исследования, постановка задачи).

Обзор научно–технической информации по поставленной проблеме – обзор отечественных и зарубежных литературных данных, материалов периодической печати и нормативных документов по анализируемому объекту. При этом должны делаться соответствующие ссылки на источники.

Системное описание объекта – всестороннее, полное и глубокое описание свойств объекта, указанного в индивидуальном задании на дипломное проектирование. В зависимости от темы дипломного проекта (техническое устройство, организационно–техническая система, система метрологического обеспечения лечебного процесса и технического обслуживания ИМТ и т.п.) описание должно отображать физические и логические принципы строения и функционирования объекта, его общие и специфические свойства, место объекта в системе технических устройств или в системе современного производства, его роль в научно–техническом прогрессе вообще и в вопросах повышения качества медицинского обслуживания и уровня жизни людей с ограниченными физическими возможностями в частности, связь с проблемами организации медицинской помощи населению, с вопросами утилизации и переработки медицинских отходов, а также другие сведения, конкретизирующие содержание и смысл системных показателей объекта, характеризующих его качественный и технический уровень, эксплуатационные, потребительские и другие свойства.

2 Критический анализ объекта должен включать в себя следующие подразделы:

1) функциональный анализ объекта

Если в качестве объекта дипломного проекта выбрано техническое устройство, конструкция в целом или отдельные ее части, а также способы повышения надежности и т.п., то в работе должно быть представлено математическое, логическое и расчётное определение параметров объекта, характеризующих его назначение и функционирование в составе той или иной внешней системы.

Если объектом анализа дипломного проекта являются модернизация существующих изделий медицинской техники, улучшение их технических характеристик путем замены элементной базы с целью получения более достоверной диагностической информации, то в работе следует показать их место в современном медицинском обслуживании, роль в повышении качества и конкурентоспособности продукции, в выходе её на международный рынок, в научно–техническом прогрессе. Здесь необходимо также отразить преимущество новых подходов по сравнению с предшествующими подходами;

2) структурный анализ объекта

Здесь необходимо проанализировать состав и взаимодействие отдельных структурных единиц объекта, и их совокупное влияние на ту или иную сферу деятельности (науки, техники, производства) или на жизнедеятельность общества в целом.

В зависимости от выбранного объекта анализа провести качественный и/или количественный расчёт выходных параметров объекта (точность, надёжность, стабильность, устойчивость, ресурс, эффективность и т.д.). Провести сопоставление с характеристиками прототипа;

3) технологический анализ объекта

Если объект анализа носит технический характер, то его технологический анализ включает в себя качественное и/или количественное

определение технологических параметров, характеризующих процесс создания и применения объекта на всех стадиях его жизненного цикла.

Если в дипломном проекте анализируются системы, то следует охарактеризовать их влияние на улучшение технологических процессов производства продукции, её качества и на усовершенствование технологии управления производством. Сопоставить с аналогичными показателями прототипа;

4) экономический анализ объекта – качественное и/или количественное определение экономических параметров, характеризующих затраты на том или ином этапе жизненного цикла объекта, экономическая эффективность его применения и др.; сопоставление с соответствующими показателями прототипа;

5) эргономический анализ системы «человек – объект – внешняя среда» – выявление и определение факторов, характеризующих взаимодействие человека с объектом и окружающей его внешней средой; выявление и оценка возможных последствий такого взаимодействия; сопоставление эргономических параметров анализируемого объекта и прототипа.

3 Решение проектной задачи (поиск вариантов решения поставленной задачи, инженерный расчёт, конструирование, технологическое, организационное проектирование, экономический анализ, прогнозирование):

1) поиск инновационных вариантов

Подраздел должен отражать результаты поисковой деятельности автора проекта, ориентированной на генерирование собственных или использование известных, но нереализованных технических и организационных идей, потенциально обеспечивающих создание объекта высшего уровня качества - принципиально нового или более совершенного в функциональном, технологическом, эргономическом и других отношениях.

В разделе должны быть представлены: совокупность технических и организационных идей в виде соответствующего множества схем

(структурных, функциональных, кинематических и т.п.), отображающих различные способы (варианты) организации преобразовательного процесса, конструкции и функционирования объекта или его отдельных компонентов; изложение сущности каждого из рассматриваемых вариантов и отвечающих им предполагаемых изменений в свойствах проектируемого объекта - положительных, отрицательных; синтез структуры объекта, адекватной существу проектной задачи и возможностям её эффективного решения;

## 2) инженерный расчет

Раздел должен представлять результаты расчетов, связанных с определением состава функционально необходимых элементов объекта, их взаимосвязей и параметров, обеспечивающих требуемые закономерности и качество его функционирования в соответствии требованиями и ограничениями.

В разделе должны быть отображены: цель параметрической оптимизации и соответствующая расчетная задача; критерий оптимальности и параметрические ограничения; расчетная модель объекта, характеризующая структуру его преобразовательного процесса и особенности организации последнего во времени и/или пространстве; обоснование метода расчета как развитие и применение результатов теоретического анализа в их связи с расчетными методиками, нормами и рекомендациями; оптимизационные и поверочные расчеты, включающие расчетное определение функциональных, технических и эксплуатационных характеристик и показателей, соответствующих требуемому закону функционирования объекта в установившихся, динамических и т.п. режимах его работы; интерпретация полученных количественных результатов и их сопоставление с теоретическими; совокупность обоснованных расчетами графических моделей, отражающих принятое автором решение - структурные, функциональные, принципиальные схемы проектируемого объекта, его компонентов и элементов;

### 3) разработка конструкции

Раздел должен содержать результаты разработки конструкции технического объекта, определяющие оптимальный способ расположения и взаимодействия его структурных элементов в пространстве, и отвечающие требованиям производства, транспортировки, хранения и эксплуатации этого объекта.

В раздел должны быть включены: цель и задача оптимального конструирования, соответствующие критерии и ограничения (технологические, эксплуатационные, эргономические и др.); совокупность технических идей в виде определенного множества конструктивных схем, отражающих различные способы механического сопряжения деталей и взаимодействия узлов и блоков технического объекта друг с другом, с окружающей производственной, технологической и эксплуатационной средой; сравнительная оценка конструктивных вариантов и синтез оптимального; расчетное определение конструктивных параметров технического объекта (узла, детали), характеризующих состояние и поведение конструкции при стационарных (статических) и изменяющихся (динамических) воздействиях окружающей среды; качественное и/или количественное определение системы показателей, определяющих технический уровень конструкции как объекта производства, сбыта и применения (надежность, технологичность, эргономичность и т.п.); совокупность графических моделей - конструктивных схем, чертежей, спецификаций, инструкций и т.д.;

### 4) прогнозирование последствий реализации проектного решения

Раздел должен включать результаты прогностической деятельности автора проекта, ориентированной на определение наиболее вероятных и перспективных путей и направлений развития техники, технологии и инженерной деятельности, выявление новых областей их применения и возможных последствий, вызванных этими изменениями в социальной, производственной и природной средах в предвидимом будущем.



В разделе должны быть отражены: выбор объекта прогнозирования (технический объект, технологический процесс, производственный процесс, системы стандартизации, сертификации, обеспечения единства измерений и т.п.); цель и задача прогнозирования; выбор метода прогнозирования, анализ его возможностей и способа реализации; прогностическая модель и ее интерпретация; результаты применения метода и модели: концепция и тенденции развития объекта; достижимый технический уровень последнего и оценка возможностей его достижения; рекомендации по планированию соответствующей поисковой, исследовательской деятельности инженера; программа инновационной деятельности; технические, технологические, социальные и др. последствия (позитивные, негативные, опасные и т.п.);

5) технико-экономическая и финансовая оценка инженерных решений (экономическая часть)

В разделе необходимо учесть влияние на процесс создания и реализации проекта факторов внешней и внутренней среды и оценить преимущества производственного и рыночного, финансового и технического аспектов проекта.

Оценка экономических результатов проекта производится на основании годовых показателей затрат и результатов, рассчитанных по годам длительности жизненного цикла реализации проекта. В зависимости от предметной направленности проекта (технология, технический объект, программный продукт), его масштабов, сложности, значимости и источников финансирования (федеральный бюджет, коммерческие банки, фонды поддержки инновационной деятельности и т.д.), необходимо рассчитать коммерческую, бюджетную или народно-хозяйственную эффективность проекта по следующим показателям: чистый дисконтированный доход; индекс доходности; внутренняя форма доходности; срок возврата инвестиций.

Конкретные задачи технико-экономического и финансового обоснования отдельных этапов инновационного проекта, например, расчет

затрат на проведение поисковых работ, выбор оптимального варианта решения проектной задачи, расчет сетевого графика и др., должны быть отображены в соответствующих разделах;

б) эргономическое проектирование (разделы безопасности жизнедеятельности и экологии)

Раздел должен включать результаты проектирования системы «человек - технический объект», обеспечивающей эффективную, надежную и безопасную работу ее составляющих в условиях стабильной и изменяющейся окружающей среды, включая экстремальные ситуации.

В разделе должны быть представлены: определение объекта эргономического проектирования в сферах производства и (или) эксплуатации технического объекта; краткая характеристика выбранного объекта; структурный анализ внешней среды системы «человек - технический объект»; цель и задача эргономического проектирования, критерии ее эффективного решения; эргономический анализ инженерных решений, принятых в указанных выше разделах, эргономическое проектирование внешних и внутренних сред системы «человек - технический объект» применительно к производственному (технологическому) процессу изготовления, транспортировки и эксплуатации технического объекта или отдельных операций, процедур и их совокупностей, необходимые расчеты и обоснования; разработка соответствующих инструкций и указаний, опирающихся на действующие нормативные положения (правила техники безопасности, санитарно-гигиенические нормы и т.п.).

#### 4 Обобщение результатов проекта

Эта часть должна содержать систему оценочных суждений (заключений) автора проекта о качестве полученных им инженерных решений и проекта в целом.

В эту часть должны быть включены: степень соответствия полученного проектного результата поставленным целям; оценка уровня теоретических,

расчетных, конструкторских и других частных результатов и их полноты («высокий – низкий», «новый - не новый», «полный - не полный» и т.п.); оценка использованных нововведений и соответствующих им структурных, функциональных, технических и других эффектов; оценка реализованных в ДП методов и средств проектирования (новизна, трудоемкость, обеспечиваемая точность, эффективность и т.д.); оценка объема проделанной аналитической, расчетной и другой работы; оценка возможностей реализации проекта и т.п. аспектов оценки; интегральная оценка качества проекта как целостного объекта оценочных суждений.

Содержание разделов дипломного проекта должно быть упорядочено и изложено в соответствии с логикой перехода «от общего - к частному» и «от частного к отдельному (конкретному)». Содержательное определение общих, частных и конкретных задач, требующих проектного разрешения в рамках конкретного раздела и его подразделов, осуществляется руководителем дипломного проекта совместно с соответствующим консультантом.

Соотношение объемов каждого из разделов дипломного проекта определяется руководителем и консультантами, исходя из уровня подготовки выпускника, особенностей проектируемого объекта и других факторов.

### **3.4 Примерное содержание дипломного проекта по разработке участка для стерилизации медицинских изделий на базе действующего ЛПУ**

Рекомендуемое содержание расчетно-пояснительной записки к дипломному проекту:

Введение (постановка задачи, актуальность, краткое изложение методов решения и полученных результатов)

1 Медико-техническое обоснование проекта

1.1 Виды стерилизации

1.2 Назначение и устройство стерилизатора парового ГП-400-1

### 1.3 Техническое обслуживание и ремонт стерилизатора парового ГП-400-1

#### 1.4 Сущность проблемы

#### 1.5 Основные методы очистки воды

#### 1.6 Электронное преобразование солей жесткости

#### 1.7 Контроль качества стерилизации

#### 1.8 Требования, предъявляемые к качеству воды для проведения паровой стерилизации

### 2 Обзор существующих аналогов

#### 2.1 Фильтры предварительной механической очистки воды

#### 2.2 Установка обратного осмоса бытовая четырехступенчатая

#### 2.3 Фильтр для умягчения воды серии «Сапфир»

#### 2.4 Устройство ультразвуковой безреагентной очистки

#### теплооборудования УУЗ-2

#### 2.5 Магнитный преобразователь воды МВС

### 3 Расчетно-конструктивная часть

#### 3.1 Постановка проблемы

#### 3.2 Технология обработки воды электронным преобразователем солей

#### жесткости

#### 3.3 Определение противонакипного эффекта

### 4 Экономическое обоснование проекта

#### 4.1 Расчет себестоимости внедряемого продукта

#### 4.2 Расчет затрат на покупные изделия

#### 4.3 Расчет затрат на электроэнергию

#### 4.4 Расчет затрат на заработную плату

#### 4.5 Расчет затрат на социальные нужды

#### 4.6 Расчет затрат на накладные расходы

#### 4.7 Расчет экономического эффекта от внедрения системы

#### 4.8 Расчет затрат до внедрения системы предварительной очистки

### 5 Безопасность труда

5.1 Анализ условий труда и требования безопасности при работе на паровых стерилизаторах

5.2 Расчет мероприятий по обеспечению безопасности труда

5.3 Возможные чрезвычайные ситуации

5.4 Метеорологические условия (микроклимат)

5.5 Эргономика рабочего места

6 Обеспечение экологической безопасности при проектировании системы предварительной очистки воды

6.1 Общие положения

6.2 Классификация и формы загрязнения окружающей среды

6.3 Воздействие электромагнитных полей на организм человека

6.4 Методы защиты от электромагнитных полей

6.5 Шумовое загрязнение и вредное воздействие вибрации

Заключение

Список использованных источников

Приложение А Схема электрическая принципиальная  
стерилизатора парового ГП 400-1

Графическая часть:

- схема электрическая структурная;
- схема электрическая принципиальная ( базовая);
- схема электрическая принципиальная (с заменой элементной базы);
- план участка стерилизации (плакат);
- технико-экономические показатели проекта (плакат).

Рекомендуемая литература

1 СанПиН 2.1.3.1375-03. Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров: - Введ.2003-06-18. – Москва: Издание официальное, Минздрав России, 2003. – 35с.

2 ГОСТ Р ИСО 13683-2000. Стерилизация медицинской продукции. Требования к валидации и текущему контролю. Стерилизация влажным теплом в медицинских учреждениях. - Введ.01-01-2002.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 22 с.

3 ГОСТ Р 51935-2002. Стерилизаторы паровые большие. Общие технические требования и методы испытаний. - Введ.01-07-2003. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 50 с.

4 Тарасов, М.Ю. Основы медицинских знаний: учебное пособие: в 2 т. /под ред. М.Ю.Тарасова. – Самара: [б.и.], 1996.-Т.1. – 175 с.

5 Стерилизатор паровой ГП 400-1. Паспорт. Руководство по эксплуатации. ЦТ 198.00.000 РЭ.- Тюмень: [б.и.], 2001.- 28 с.

6 Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов /под ред.А.И.Ермакова. – 30-е изд., испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2003. –728с.

7 Аверьянов, В.Н., Гигиеническая оценка воды как фактор риска для здоровья населения / В.М.Боев, Л.М.Тулина, В.Н.Аверьянов; под патронажем ОрГМА, М.: Окружающая среда – Риск- Здоровье, 2002-2009. – Режим доступа: [http://erh.ru/city/city08\\_2.php](http://erh.ru/city/city08_2.php).

8 Водоотведение и очистка сточных вод: учебник /под ред.Ю.В.Воронова.-4-е изд.- М.: МГСУ; АСТ, 2006.-74с.

9 Технический справочник по обработке воды: в 2 т. / пер. с фр., - 2-е изд. – СПб.: Новый журнал, 2007. – Т.1. - 775 с; Т.2. - 776с.

10 СанПиН 2.1.4.107-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. - Введ. 26-09-2001. – М.: Минздрав России, 2001. – 36 с.

11 Электронный преобразователь солей жесткости воды серий «Термит». Паспорт; инструкция по эксплуатации. - М.: [б.и.], 2002. -23 с.

12 ГОСТ Р ИСО 13683-2000. Требования к валидации и текущему контролю. - Введ.18-09-2000. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 24 с.

13 ОМУ 42-21-35-91. Правила эксплуатации и требования безопасности при работе на паровых стерилизаторах. - Введ. 01-03-1999. – М.: Минздрав России, 1991. – 26 с.

14 ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. - Введ. 1999-07-01. –М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 15 с.

### **3.5 Примерное содержание дипломного проекта по разработке автоматизированного рабочего места в системе медицинского обслуживания**

Содержание дипломного проекта на тему «Разработка автоматизированного рабочего места врача в системе медицинского обслуживания» может выглядеть следующим образом:

Введение

1 Медико-техническое обоснование

Информационная система лечебно-профилактического учреждения, поэтапная реализации информационной системы, обеспечение прав доступа, автоматизированное рабочее место, врач общей практики, понятие базы данных, стандартные прикладные пакеты, программный комплекс.

2 Обзор существующих аналогов

Системное описание объекта анализа, обзор научно–технической информации по поставленной проблеме, выбор прототипа, патентные исследования, постановка задачи.

Обзор научно–технической информации по поставленной проблеме – обзор отечественных и зарубежных литературных данных, материалов периодической печати и нормативных документов по анализируемому объекту. При этом должны делаться соответствующие ссылки на источники.

### 3 Создание базы данных

4 Безопасность труда (условия обеспечения безопасности труда  
тяжесть и напряженность труда, расчет времени эвакуации при пожаре и  
т.д.).

### 5 Экологическая характеристика проекта

Общие положения, требования к мониторам и ПЭВМ, влияние  
электромагнитных полей, воздействие электрического тока на организм  
человека, влияние шума и вибрации, влияние микроклимата на организм  
человека.

### 6 Экономическое обоснование проекта

Расчет затрат на осуществление проекта, расчет эксплуатационных  
затрат

Заключение

Список использованных источников

Приложение А

Графическая часть

Структурная схема программы, структурная схема базы данных, схема  
базы данных, схема программы.

Рекомендуемая литература

1 Гришин, В. В. Регулирование процессов становления страховой  
медицины / В.В. Гришин. – М.: [б.и.], 1997. – 72 с.

2 Серенко, А. Ф. Проблемы поликлинической помощи городскому  
населению /А.Ф.Серенко, Б.Д.Петраков.- М.: [б.и.], 1976. – 65 с.

3 Денисов, И. Н. Преподаватели кафедры семейной медицины:  
методическое пособие /И.Н.Денисов, А.И.Иванов.- М.: [б.и.], 2002. – 38 с.

4 Галкин, Р. А. Организация общей врачебной практики/ Р.А.Галкин,  
Тун Петер, А.В.Иванова – Самара, 1997. – 75 с.



5 Шляхова, Е. А. Научное обоснование совместной деятельности врачей общей практики с врачами других специальностей в условиях реформирования первичной амбулаторно- поликлинической помощи/ Е.А.Шляхова. – СПб.: [б.и.], 2002. – 4 с.

6 Агаларова, Л. С. Организация труда и анализ трудовых затрат врачей общей практики / Л.С.Агаларова //Здравоохранение Российской Федерации, -2006. - № 3.- С. 46-48.

7 Разинкин, С. М., Толоконин, А. О., Семенов Ю. Н. Новые компьютерные технологии в организации и клинической практике центров восстановительной медицины и реабилитации /С.М.Разинкин, А.О.Толоконин, Ю.Н.Семенов // Новые медицинские технологии. - 2007. - № 5. - С. 2 -24.

8 Волков, Ю. И. Microsoft Office 2000 Professional / Ю.И.Волков.- М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 944 с.

9 Потапов, А.И. Проблемы и перспективы современной гигиены /А.И.Потапов, В.Н.Ракитский // Здравоохранение Российской Федерации. - 2008. - №1. – С. 6 – 7.

10 Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России / В.Ф.Протасов. - М.: Финансы и статистика, 2000. – 672 с.

11 Муравей, Л. А. Безопасность жизнедеятельности / Л.А.Муравей.- М.: Юнити, 2003. – 431 с.

12 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – Введ. 2003-06-30. – М.: Минюст РФ; - М.: Изд -во стандартов, 2003. – 19 с.

13 ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.1.003-76. - Введ. 84-07-01. – М.: Госкомитет СССР по стандартам, - М.: Изд-во стандартов, 2000. – 15 с.

14 СНиП 2.04.05-91. Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – Взамен СНиП 2.11.01-85; введ. 2002-01-01. – М.: Управлением технормирования Госстроя России; - М.: Изд-во стандартов, 2003. – 19 с.

15 Методические указания к разделу «Безопасность и экологичность» в дипломных проектах по специальностям «Проектирование и технология радиоэлектронных средств», «Информационные системы и технологии» / НГТУ; сост. А.Б. Елькин, О.В.Маслеева. - Н.Новгород, 2006. - 54 с.

16 Баскаков, М. И. Охрана труда. Безопасность жизнедеятельности в условиях производства /М.И.Баскаков. - М.:МарТ, 2003. – 400 с.

17 СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату помещений. Санитарные правила и нормы. – М.: Госкомсанэпиднадзор РФ; М.: Изд-во стандартов, 2003. – 52 с.

18 ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования – Взамен 12.1.004-85; введ. 92-07-01. – М.: Министерство внутренних дел СССР, Министерство химической промышленности СССР; М.: Изд-во стандартов, 1996. – 35 с.

19 Бойко, В. В., Савинков, В. М. Проектирование баз данных информационных систем / В.В.Бойко, В.М.Савинков, - М.: Финансы и статистика, 1989. -128 с.

20 Макдональд, К. Дж., Барнетт, Г. О. Автоматизированные системы ведения истории болезни / К.Дж.Макдональд, Г.О.Барнетт.-New York: Inc Addison-Wesley Publishing Company., 1991.- 76 с.

21 Аппак, М.А. Автоматизированные рабочие места на основе персональных ЭВМ /М.А.Аппак.- М.: Финансы и статистика, 1987. – 110 с.

22 О порядке оказания первичной медико-санитарной помощи гражданам, имеющим право на получение набора социальных услуг: приказ Минздравсоцразвития РФ от 22.11.2004 № 255 // Консультант плюс: справочная правовая система / разработ. НПО «Вычисл.математика и

информатика». - М.: Консультант Плюс, 1997-2008. – Режим доступа:  
<http://www.consultant.ru>.

23 Мартыненко, В.Ф. Информационные ресурсы здравоохранения / В.Ф.Мартыненко, Г.М.Вялкова, В.А.Полесский // ГлавВрач. - 2007. - № 4.- С.23-26.

24 ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1-84, ГОСТ 7.16-79, ГОСТ 7.18-79, ГОСТ 7.34-81, ГОСТ 7.40-82. - Введ. 2004-07-01. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов, 2003. – 52 с. – (Информация, библиотечное и издательское дело).

25 ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – Взамен 8.417-81.- Введ. 2003-09-01. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов, 2003. – 32 с. – (Правила, нормы, положения в области обеспечения единства измерений).

26 ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85). Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. – Взамен ГОСТ 19.002-80, ГОСТ 19.003-80. - Введ. 1992-01-01. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам; М.: Изд-во стандартов, 1992. – 27 с.: ил.; 29см. – (Система административно-управленческой документации, документооборота, организация архивного дела).

27 ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. - Введ. 1996 – 07. – М.: ИПК изд-во стандартов, 1996. - 37с.

### **3.6 Экономическое обоснование проекта**

#### **3.6.1 Примерное содержание раздела**

Объем экономической части дипломного проекта не должен превышать 15 страниц машинописного текста и быть «оторванным» от основной части проекта. В экономической части должно содержаться экономическое обоснование принимаемого в проекте решения (спроектированной конструкции, проведенных мероприятий по модернизации, разработанной нормативной документации и т.п.).

Примерные тематики расчетов, проводимых в экономической части дипломного проекта, могут звучать следующим образом:

- оценка экономической целесообразности организации участка для стерилизации на базе действующего лечебно-профилактического учреждения;
- оценка экономической целесообразности организации участка по проверке средств защиты от рентгеновского излучения на базе предприятия по ремонту и техническому обслуживанию медицинской техники;
- экономическая эффективность внедрения нового оборудования
- экономическая эффективность разработки и внедрения разработанного нормативного документа;
- экономическая эффективность разработки и внедрения новых элементов конструкции средств реабилитации;
- экономическая эффективность разработки и внедрения разработанного программного продукта.

Окончательное формирование направления экономических расчетов студент-дипломник осуществляет с руководителем дипломного проектирования совместно с консультантом по экономической части.

### 3.6.2 Рекомендуемая литература

1 Медицинский менеджмент /В.В.Иванов, П.В.Богаченко. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 256 с.

2 Кравченко, Н.Ф. Экономика и маркетинг электроснабжения: методические указания к курсовому и дипломному проектированию/Н.Ф.Кравченко.- Изд. 4-е, испр. и доп. – Оренбург: ОГУ, 2000.- 97с.

3 Экономика предприятия: учебник /под ред. В.Я. Горфинкеля, В.А. Швандара. -2-е изд., перераб. и доп. - М.: Банки и биржи; Изд. объединение «ЮНИТИ», 1998.- 742 с.

4 Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретении и рационализаторских предложений. - М., 1977.- 42 с.

5 Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. - М.: Экономика, 1981. - 53с.

6 Положение о составе затрат по производству и реализации продукции (работ, услуг), включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), и о порядке формирования финансовых результатов, учитываемых при налогообложении прибыли: утв. Постановлением Правительства РФ 5 августа 1992 г. № 552 // Консультант Плюс: справочная правовая система / разраб. НПО «Вычисл.математика и информатика». – М.: Консультант Плюс, 1997-2008.- Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

7 Пошерстник, Н.В. Заработная плата в современных условиях / Н.В.Пошерстник, М.С.Мейксин. - СПб.: Изд. «Дом Герда», 2002. – 746 с.

8 Порядок определения стоимости (цены) метрологических работ: правила по метрологии ПР 50.2.015-02. Государственная система обеспечения единства измерений. Издание официальное / Госстандарт России.- М.: ВНИИМС, 2002.- 46 с.

### **3.7 Безопасность труда**

Объем раздела не должен превышать 10 страниц пояснительной записки и содержать следующие подразделы:

– анализ опасных и вредных факторов на проектируемом объекте;

- мероприятия по улучшению условий труда;
- возможные чрезвычайные ситуации.

При выполнении научно-исследовательских и конструкторских проектов структура раздела остается неизменной. Ряд вопросов безопасности может решаться и в других разделах дипломного проекта. В этом случае на эти решения делается ссылка (указывается раздел и страница пояснительной записки).

### 3.7.1 Содержание подразделов

Анализ опасных и вредных факторов на проектируемом объекте.

Собранный в период преддипломной практики материал студент использует для оценки состояния безопасности и условий труда на рассматриваемом предприятии. Полученные значения сравнивают с регламентируемыми различными нормативными документами. При этом производится оценка следующих опасных и вредных производственных факторов:

- опасные зоны на производстве;
- источники образования пыли и выделения вредных газов и паров;
- требования к освещению;
- источники шума и вибрации, использование электрической энергии;
- горючие вещества, используемые на производстве, их

пожароопасные свойства.

Мероприятия по улучшению условий труда.

На основании анализа возможных опасностей и вредностей на производстве обосновываются принятые в проекте решения по обеспечению безопасности. В этом подразделе дипломного проекта должны быть отражены организация рабочего места, освещение рабочих мест, безопасные методы производства всех видов работ, безопасные условия работы на станках и оборудовании, производство монтажных работ, электробезопасность (пересечение дорог, высота подвески проводов, заземление или зануление механизмов и инструментов, напряжение

электрического тока, применяемого для питания механизмов и инструмента), производство работ по совмещенному графику (работы в двух и более ярусах по вертикали) и др. Кроме того, решаются наиболее важные проблемы безопасности жизнедеятельности и детально (с расчетом) решаются одно или два конкретных мероприятия.

#### Возможные чрезвычайные ситуации.

Данный подраздел дипломного проекта должен быть посвящен прогнозу и описанию возможных чрезвычайных ситуаций на рассматриваемом предприятии (аварии, взрывы, пожары, разряды атмосферного электричества, стихийные бедствия и т. п.). На основе прогноза составляется система мероприятий по предупреждению и ослаблению разрушительного воздействия чрезвычайных ситуаций.

Далее разрабатывается система мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (оказание первой помощи пострадавшим, организация разборки завалов, дезактивация, дегазация местности, эвакуация населения и т. п.) и по обеспечению устойчивости работы предприятия.

#### 3.7.2 Рекомендуемая литература

1 Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов/ С.В. Белов.[и др.]; под общ. ред. С.В. Белова. – М: Высшая школа, 2001. – 448 с.

2 Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: учеб. пособие для вузов / П.П. Кукин [и др.]- 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 319 с.

3 Егель, А.Э. Расчет необходимого воздухообмена в помещениях: методические указания к выполнению раздела «Безопасность проекта» при дипломном проектировании / А.Э. Егель, С.Х. Корчагина. – Оренбург: Оренб. гос. ун-т., 1997. – 18 с.

4 Грузинцева, В.А. Эргономика: учебное пособие к практическим занятиям / В.А. Грузинцева, В.М. Воронова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – 107 с.

5 Василенко, В.А. Расчет изоляции воздушного шума однослойными плоскими ограждениями: методические указания к выполнению раздела «Безопасность и экологичность проекта» при дипломном проектировании / В.А. Василенко, Л.Г. Проскурина. – Оренбург: Оренб. гос. ун-т., 1997. – 14 с.

6 Исследование сопротивления заземляющего устройства: методические указания для практических и лабораторных работ / И.В. Ефремов, Л.Г. Проскурина, В.М. Воронова, В.А. Грузинцева. - Оренбург, ГОУ ОГУ, 2006. – 19 с.

7 Воронова, В.М. Методические указания по расчету и устройству молниезащиты /В.М. Воронова, А.Э. Егель, М.Н. Шарипова. - Оренбург: ОГУ, 2000. - 26с.

8 Ефремов, И.В. Расчет защиты от ионизирующего излучения: методические указания/ И.В.Ефремов. – Оренбург: ОГУ, 2000.- 33 с.

9 Жилин, А.Н. Оценка химической обстановки при разрушении (аварии) объектов, имеющих аварийно-химически опасные вещества (АХОВ) / А.Н. Жилин, С.В. Стадникова, В.И. Винник. - Оренбург: ИПК ОГУ, 2000.- 27 с.

10 Жилин, А.Н. Оценка химической обстановки на объектах при выбросах СДЯВ: методические указания по выполнению курсовой работы / А.Н. Жилин, В.И. Винник. – Оренбург: ОГУ, 1999. – 24 с.

11 Жилин, А.Н. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях: методические указания к практическим работам/ А.Н. Жилин, Н.Н. Денисова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 47 с.

12 Расчет продолжительности эвакуации из общественных и производственных зданий при чрезвычайных ситуациях: методические указания к дипломному проектированию /И.В. Ефремов, В.А. Василенко, В.А. Грузинцева, Е.А. Колобова. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 28 с.



13 Ефремов, И.В. Расчет естественного и искусственного освещения: методические указания /И.В.Ефремов, Е.Л.Янчук, Л.А.Быкова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 40 с.

14 ГОСТ 12.2.025-76. Система стандартов безопасности труда. Изделия медицинской техники. Электробезопасность. Общие технические требования и методы испытаний. -Введ.01-01-1982.-М.: Издательство стандартов, 1982.-21 с.

### **3.8 Экологический раздел**

Целью данного раздела дипломного проекта является экологическая оценка источника/источников загрязнения.

Объем экологического раздела не должен превышать 10 страниц пояснительной записки и содержать следующие подразделы:

- оценка рассматриваемого предприятия (организации), как источника загрязнения окружающей среды;
- инженерно-экологический расчет;
- мероприятия по уменьшению вредного воздействия отходов предприятия на окружающую среду.

#### **3.8.1 Содержание подразделов**

Оценка рассматриваемого предприятия, как источника загрязнения окружающей среды.

В подразделе дается характеристика местности, в которой расположено предприятие, характеристика предприятия в целом, как источника загрязнения, характеристика конкретных источников загрязнения.

Рассматриваются вид и количество обращающихся в производстве вредных веществ, их показатели вредности, санитарно-гигиенические нормы, обращая особое внимание на физико-химические процессы, которые лежат в основе работы очистных аппаратов и различных устройств.

На основе рассмотрения и анализа производственных процессов составляется номенклатура основных опасностей и вредностей, дается их классификация.

Инженерно-экологический расчет.

В подразделе по усмотрению руководителя проекта и консультанта по экологической части могут выполняться следующие инженерно-экологические расчеты:

- расчет рассеивания токсичных веществ в атмосфере;
- определение предельно допустимых (ПДВ) или временно согласованных выбросов (ВСВ) в атмосферу;
- расчет сооружений локальной очистки поверхностных стоков;
- расчет реагентов для обработки воды систем оборотного водоснабжения;
- расчет требуемой степени очистки сточных вод.

Мероприятия по уменьшению вредного воздействия отходов предприятия на окружающую среду.

В подразделе прорабатываются вопросы по снижению вредного воздействия рассматриваемого предприятия (организации) на окружающую среду, которые могут содержать:

- мероприятия по снижению загрязнения атмосферы;
- мероприятия по очистке сбросов в водный бассейн;
- мероприятия по управлению и переработке отходов;
- мероприятия по подготовке воды для использования в системе замкнутого водопользования;
- мероприятия по рекультивации земель на территории предприятия.

### 3.8.2 Рекомендуемая литература

- 1 Белов, С.В. Охрана окружающей среды: учеб. пособие: / С.В. Белов [и др.]. – М.: Высшая школа, 1991. – 319 с.
- 2 Буцко, В.А. Основы экологических знаний / В.А.Буцко, А.А.Цыцура; под ред. С.В.Белова. - Оренбург: ОГУ, 1990. – 99 с.
- 3 Гамм Т.А. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду: учеб. Пособие /Т.А.Гамм, Р.Т.Абдрашитов. - Оренбург: ИПК ОГУ, 2001. - 65 с.
- 4 Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: учебное и справочное пособие /В.Ф.Протасов. – 2-е изд.- М.: Финансы и статистика, 2000. – 675 с.
- 5 Охрана окружающей среды Оренбургской области / под ред. В.Ф. Куксанова. - Оренбург: ИПК ОГУ, 2002 – 256 с.
- 6 Пальчунов, П.П. Утилизация промышленных отходов / П.П.Пальчунов. - М: Стройиздат, 1990. – 352 с.
- 7 Практикум к специальному курсу «Промышленная экология» / Е.А.Старокожева, О.В.Чекмарева, Л.Б.Борисова, О.Е.Бударников, С.В.Шабанова. - Оренбург: ИПК ОГУ, 2002. – 47 с.
- 8 Комплексная оценка качества атмосферы промышленных городов Оренбургской области / А.А.Цыцура, В.Н.Боев, В.Ф.Куксанов, Е.А.Старокожева. – Оренбург: ОГУ, 1999. – 168 с.
- 9 Экология, охрана природы и экологическая безопасность: учебное пособие / под ред. В.И. Данилова-Данильяна. -М.: МНПЭУ, 1997. – 744 с.

## **4 Требования к оформлению дипломного проекта**

### **4.1 Оформление пояснительной записки**

Текст пояснительной записки выполняется на листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 «ЕСКД. Форматы».

Текст выполняют одним из следующих способов:

– машинописным - через полтора-два интервала. Шрифт пишущей машинки должен быть четким, высотой не менее 2,5 мм, лента только черного цвета (полужирная). Формулы в машинописный текст вносят от руки;

– с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004-88 «ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ»).

Допускается выполнять текст рукописным способом чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-81 «ЕСКД. Шрифты чертежные» с высотой букв не менее 2,5 мм, а цифр – 5 мм. Цифры и буквы необходимо выполнять тушью или пастой (чернилами) черного цвета.

На компьютере текст должен быть оформлен в текстовом редакторе Word for Windows версии не ниже 6.0.

Тип шрифта: Times New Roman Cyr. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт.

Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал – одинарный, допускается полуторный.

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул Equation Editor и вставлены в документ как объект.

Размеры шрифта для формул:

- обычный - 14 пт;
- крупный индекс - 10 пт;
- мелкий индекс - 8 пт;
- крупный символ - 20 пт;
- мелкий символ - 14 пт.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст:

– либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК, которые позволяют вставить рисунки из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные

кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты Word Art, диаграммы (все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых Word);

– либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ, при этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором Word стандартной конфигурации.

Расстояние от верхней или нижней строки текста пояснительной записки до верхней или нижней рамки листа должно быть не менее 10 мм. Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк должно быть не менее 3 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти ударам пишущей машинки (15-17 мм).

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются. Можно наклеивать рисунки, фотографии.

Общие требования и правила оформления пояснительных записок к дипломным проектам приведены в [3].

## **4.2 Оформление графической части**

Графическая часть дипломного проекта выполняется на листах чертежной бумаги формата А1 ГОСТ 2.301-68 «ЕСКД. Форматы», допускается использовать форматы А0, А2, А3, А4 и кратные им. При этом форматы меньшие, чем А1 рекомендуется группировать так, чтобы получить формат А1.

Графическая часть дипломного проекта может состоять из чертежей и/или плакатов.

Чертежи выполняются карандашом или черной тушью чертежным шрифтом (ГОСТ 2.304-81 «ЕСКД. Шрифты чертежные»). Допускается использование трафаретов.

Плакаты выполняются аналогично чертежам, но могут иметь условное цветное обозначение, применяемое для электрических, кинематических, гидравлических и других видов схем. Количество цветов на плакате не должно превышать шести, включая черный. Допускается выводить чертежи и плакаты на плоттере.

В отличие от чертежей, плакат должен иметь наименование, которое должно быть дано в виде заголовка в верхней средней части плаката. Заголовок плаката должен быть кратким и соответствовать содержанию плаката.

Основную надпись (форма 1 ГОСТ 2.104-68 «ЕСКД. Основные надписи») допускается указывать с обратной стороны чертежного листа.

Оформление текста, таблиц, формул и рисунков, которые содержатся на плакате - по ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».

Общие требования и правила оформления графической части дипломных проектов приведены в [3].

## **5 Порядок представления и организация защиты дипломных проектов**

### **5.1 Государственная аттестационная комиссия**

Государственная аттестационная комиссия создается ежегодно в составе председателя и членов комиссии. Государственную аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность всего ГАК, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам. Председателем Государственной аттестационной комиссии утверждается, как правило, лицо, не работающее в данном высшем учебном

заведении, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии - кандидатов наук или крупных специалистов предприятий, организаций, учреждений, являющихся потребителями кадров данного профиля. Председатель Государственной аттестационной комиссии утверждается федеральным органом исполнительной власти, в ведении которого находится высшее учебное заведение. Кандидатуры председателей государственных аттестационных комиссий предлагаются заведующим выпускающей кафедры не позднее, чем за три месяца до начала итоговой аттестации.

Состав Государственной аттестационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы формируется из профессорско-преподавательского состава и научных работников университета и других высших учебных заведений, а также лиц, приглашенных из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – потребителей кадров данного профиля, как правило в количестве девяти человек.

Государственная аттестационная комиссия организуется по предложению декана факультета (как правило, единая для всех форм получения образования по каждому направлению подготовки) приказом ректора университета.

Государственные аттестационные комиссии действуют в течение одного календарного года.

Государственные аттестационные комиссии руководствуются в своей деятельности «Положением об итоговой аттестации выпускников государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста «Биомедицинская техника» и методическими рекомендациями учебно-методического объединения.

Основными функциями Государственной аттестационной комиссии являются [1]:

– определение соответствия подготовки выпускника требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и уровня его подготовки;

– принятие решения о присвоении квалификации инженера по результатам итоговой государственной аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем профессиональном образовании;

– разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии.

Расписание работы Государственной аттестационной комиссии утверждается проректором по учебной работе по представлению деканата факультета и доводится до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала защиты дипломных проектов.

## **5.2 Порядок защиты дипломного проекта**

Завершенный дипломный проект в составе расчетно-пояснительной записки и графического материала, подписанный студентом и консультантами, подвергается нормоконтролю и передается студентом своему руководителю не позднее чем за 10 дней до установленного срока защиты. После просмотра и одобрения дипломного проекта руководитель подписывает его и вместе со своим письменным отзывом (Приложение В) не позднее, чем за неделю до начала защиты, представляет заведующему кафедрой, который на основании представленных материалов решает вопрос о допуске студента к защите. Здесь же может решаться вопрос о назначении предварительной защиты проекта, которая проходит в установленное время в составе мини-комиссии из 2-3-х человек, определяемой соответствующим



распоряжением по кафедре. Назначение предварительной защиты может быть в следующих случаях:

- представление руководителя дипломного проектирования;
- появление мотиваций к дополнительному обсуждению продукта и самой деятельности студента-дипломника на стадиях, как выполнения, так и представления готового проекта.

Дипломный проект, допущенный к защите и прошедший нормоконтроль, не позднее чем за неделю до начала защиты направляется на рецензию. Рецензент назначается выпускающей кафедрой из числа научно-педагогических работников университета, не работающих на кафедре, выпускающей дипломника, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений – заказчиков кадров соответствующего профиля. За рецензентом закрепляют, как правило, не более десяти рецензируемых работ. Рецензенту представляется пояснительная записка и графический материал, на основании которых он дает развернутый в письменном виде отзыв (приложение Н). Студенту дается право ознакомиться с содержанием рецензии, после чего последняя поступает в секретариат ГАК.

В государственную аттестационную комиссию по защите выпускных квалификационных работ до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение декана факультета о допуске к защите студентов, выполнивших все требования учебного плана и программ подготовки специалистов соответствующего уровня;
- расчетно-пояснительная записка и графический материал в одном экземпляре;
- рецензия на дипломный проект с оценкой;
- отзыв руководителя дипломного проекта с оценкой.

В ГАК могут быть представлены и другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненного

дипломного проекта (список печатных трудов, акт внедрения, авторские свидетельства и другие материалы по проекту).

Защита дипломных проектов проводится на открытом заседании ГАК, на котором могут присутствовать студенты, преподаватели, представители производства и все желающие. Присутствие руководителя защищаемого проекта обязательно. Защита проводится при условии участия не менее двух третей состава ГАК.

Продолжительность защиты одного дипломного проекта не должна превышать 30 минут [6]. В процессе защиты дипломного проекта студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы. При этом допускается (но не рекомендуется) сообщение зачитывать по заранее написанному тексту.

Доклад должен быть тщательно подготовлен и отражать основное содержание и результаты работы. Конкретный порядок изложения материала определяется содержанием дипломного проекта, однако в целом можно рекомендовать следующий план построения доклада:

- краткий обзор состояния рассматриваемой проблемы, постановка задачи дипломного проектирования;
- анализ существующей ситуации и рассмотрение возможных вариантов решения поставленной задачи;
- существо выбранного варианта (метода, конструкции, разработанной документации и т.д.), основное содержание и полученные результаты работы;
- технико-экономическое обоснование предлагаемого решения;
- выводы и перспективы практического использования результатов работы и ее дальнейшего развития.

Весь доклад желательно сопровождать демонстрацией, представленной в графической части, наглядной информацией.

После сообщения студенту задают вопросы сначала члены ГАК, затем присутствующие в зале заседания. При этом члены ГАК записывают их в специальный бланк, и все вопросы заносятся в протокол заседания ГАК по каждому студенту отдельно. Вопросы могут быть связаны непосредственно с тематикой дипломного проекта, а также носить общетехнический характер, выявляющий общие требования к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные государственным образовательным стандартом по данной специальности. Все ответы на заданные вопросы протоколируются. После ответов на вопросы зачитывается рецензия и студенту предоставляется слово для ответа на замечания рецензента. По решению председателя ГАК может быть оглашен отзыв руководителя, разрешается выступить членам ГАК и присутствующим в зале заседания. После заключительного слова студента защита заканчивается, о чем объявляет председатель ГАК или его заместитель.

Решения государственной аттестационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

При оценке проекта учитывается качество и глубина теоретических и практических знаний в области стандартизации и сертификации и умение применять их при решении конкретных научных, технических и экономических задач дипломного проектирования. При этом оцениваются навыки самостоятельной работы и овладение методикой исследования, применения вычислительной техники в рамках разрабатываемых в проекте вопросов, выясняется подготовленность студентов к самостоятельной работе в условиях современного производства.

При оценке проекта учитывается также качество оформления проекта (пояснительная записка и графическая часть), ответы на вопросы,

практическая и научная значимость работы, а также оценка проекта рецензентом.

Все решения ГАК заносятся в протокол, который подписывают председатель и все члены ГАК, а затем объявляют студентам в тот же день.

Дипломы об окончании Оренбургского государственного университета вручаются заведующим кафедрой или представителем деканата факультета в торжественной обстановке.

Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы и прошедшему все виды итоговых аттестационных испытаний с оценкой «отлично», сдавшему все учебные дисциплины и работы, внесенные в приложение к диплому, со средней оценкой 4,75 и не имеющему оценок «удовлетворительно», выдается диплом с отличием.

Студентам, завершившим освоение основной образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, при восстановлении в вузе назначаются повторные итоговые аттестационные испытания.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний назначают не ранее, чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения итоговой государственной аттестации впервые. Повторные итоговые аттестационные испытания не могут назначаться высшим учебным заведением более двух раз.

Студентам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), должна быть предоставлена возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза.

Дополнительные заседания ГАК организуются не позднее четырех месяцев после подачи заявления студентом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

## **6 Литература, рекомендуемая для выполнения дипломного проекта**

### **6.1 Законы**

6.1.1 Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании: федер.закон: [принят Гос.Думой РФ 15 декабря 2002г.: одобр. Советом Федерации 18 декабря 2002г.].– М.: Ось-89, 2005.- 48 с.

6.1.2 Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений: федер. закон. [принят Гос.Думой 11 июня 2008г.: одобр. Советом Федерации 18 июня 2008г.].– М.: Ось-89, 2002. – 49 с.

6.1.3 Российская Федерация. Законы. О санитарном и эпидемиологическом благополучии населения: федер. закон : [принят Гос. Думой 12 марта 1999 г. : одобр. Советом Федерации 17 марта 1999 г.] . – М.: СУИ, 2008.- 48 с.

### **6.2 Основная литература**

6.2.1 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учебник / Н.А. Корневский, Е.П.Попечителей, С.П. Серегин; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск: ОАО «ИПП «Курск», 2009. – 986 с.- ISBN 978-5-7277-0506-3.

6.2.2 Биотехнические системы: Теория и проектирование / под ред. В.М. Ахутина.- Л.: Изд-во ЛГУ, 1981. - 163 с.

6.2.3 Гусев, В.Г. Методы и технические средства для медико-биологических исследований: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.Г.Гусев; Уфимск.гос. авиа.-техн. ун-т. –Уфа: УГАТУ, 2001. - Ч.1.- 227с.

6.2.4 Гусев, В.Г. Методы и технические средства для медико-биологических исследований: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.Г.Гусев; Уфимск.гос. авиа.-техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2001. - Ч.2. – 119 с.

6.2.5 Гусев, В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: учеб. пособие / В.Г.Гусев. -М.: Машиностроение, 2004. - 597 с.

6.2.6 Калакутский, Л.И. Аппаратура и методы клинического мониторинга /Л.И.Калакутский, Э.С.Манелис. - Самара: Изд-во Самарск. гос. авиац.-техн. ун-та, 1999. - 160 с.

6.2.7 Попечителев, Е.П. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии: учеб.пособие /Е.П.Попечителев, О.Н.Старцева. –М.: Высш. шк., 2003. - 80 с.

6.2.8 Попечителев, Е.П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника. Теория и проектирование: учеб.пособие /Е.П.Попечителев, Н.А.Корневский; Курск.гос.техн.ун-т. – Курск:[б.и.], 2000. - 440с.

6.2.9 Системы комплексной электромагнитотерапии: учеб.пособие для вузов / под ред. А.М.Беркутова [и др.]. -М.: Лаборатория базовых знаний, 2000.- 376с.

6.2.10 Медицинские диагностическое оборудование: учебное пособие / В.Н.Канюков, Р.Ш.Тайгузин, О.М.Трубина, Р.Н.Подопригора; Оренбургский гос.ун-т.-Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. -110с.

6.2.11 Компьютерная томография: основы, техника, качество изображения и области клинического исследования / под ред. В.Календера. – М.: Техносфера, 2006. – 344 с. – Допущено М-вом образования и науки РФ. – ISBN -94836-069-5.

6.2.12 Медицинская аппаратура: справочное пособие / под ред. С.А.Попова, Т.Д.Селезневой, М.Ю.Ишманова, С.А.Попович – М.: ЭКСМО, 2007. - 608 с. – Допущено М-вом образования и науки РФ. – ISBN 978-5-699-24312-9.

6.2.13 Ежов, В.В. Физиотерапия в схемах, таблицах и рисунках/  
В.В.Ежов.- Донецк: изд-во АСТ-СТАЛКЕР, 2005.-576 с.

6.2.14 Биомедицинская измерительная техника: учебное пособие для  
вузов / под ред. Л.В.Илясова. - М.: Высшая школа, 2007. – 342с. – Допущено  
М-вом образования и науки РФ

6.2.15 Орлов, Ю.Н. Электроды для измерения биоэлектрических  
потенциалов: учебное пособие для вузов /Ю.Н. Орлов; под  
ред.С.Ю.Щукина.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 222 с. -  
(Биомедицинская инженерия в техническом университете). – Допущено  
Учебно-методическим объединением по образованию в области  
радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации.

6.2.16 Практическое пособие по эксплуатации паровых медицинских  
стерилизаторов. РМТ 59498076-05-2008.- Изд. 2-е, испр. и доп.- Санкт-  
Петербург: Медтехиздат, 2008. – 96 с.

6.2.17 Рентгеновские диагностические аппараты: в 2-х т. / под ред.  
Н.Н.Блинова, Б.И.Леонова; М - во здравоохранения РФ, Всерос.науч.-исслед.  
и испыт. ин-т мед.техники. – М.: ВНИИИМТ Экран, 2001. - Т.2. – 208 с.

6.2.18 Основы рентгениагностической техники: учеб.пособие /под  
ред. Н.Н.Блинова. – М.: Медицина, 2002. – 392 с.

6.2.19 Руководство по устройству, содержанию и техническому  
обслуживанию аптек и их технологического оборудования. РМТ  
59498076-06-2005. – Санкт-Петербург: Медтехиздат, 2005. – 368с.

6.2.20 Канюков, В.Н. Компьютерные технологии в медико-  
биологических исследованиях: учебное пособие: в 2 ч. / В.Н.Канюков,  
Р.Р.Григорьев, А.Д.Стрекаловская. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. - Ч.1. –  
110 с. -ISBN 978-5-7410-0745-1.

6.2.21 Канюков, В.Н. Компьютерные технологии в медико-  
биологических исследованиях: учебное пособие: в 2 ч. / В.Н.Канюков,  
Р.Р.Григорьев, А.Д.Стрекаловская. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. - Ч.2. –  
99с. - ISBN 978-5-7410-0745-7.

6.2.22 Канюков, В.Н. Хранение, утилизация и переработка медицинских отходов: учебное пособие для студентов технических вузов / В.Н.Канюков, А.Д.Стрекаловская, О.А.Лявданская. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2008. -215 с.

6.2.23 Стрекаловская, А.Д. Разработка технологии утилизации отработанного расходного материала, применяемого в медицинской практике: учебное пособие для вузов / А.Д.Стрекаловская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – 115с.

6.2.24 Методы консервации донорских тканей в офтальмологии: учебное пособие /В.Н.Канюков, Р.Н.Подопригора, О.М.Трубина, А.Д.Стрекаловская, Р.Ш.Тайгузин; Оренбургский гос.ун-т.- Оренбург: ОГУ, 2010. – 83 с.

### **6.3 Руководящие технические материалы**

6.3.1 Малиновский, А.В. Техническое оснащение лечебных учреждений: справочное пособие для врачей и медицинских инженеров: в 29 т.: информ.бюллетень «Медицина и техника»/ под общ. ред. А.В.Малиновского. – СПб.: Медтехника, 2004.

Т.1: Руководство по организации и содержанию опасных служб лечебных учреждений. РМТ 59498076-01-2004 / А.В. Малиновский. – 2-е изд., перераб. и доп. - 2004. – 272 с.

6.3.2 Малиновский, А.В. Техническое оснащение лечебных учреждений: справочное пособие для врачей и медицинских инженеров: в 29 т.: информ.бюллетень «Медицина и техника»/под общ. Ред. А.В.Малиновского. – СПб.: Медтехника, 2004.

Т.2: Руководство по организации эксплуатации электрохозяйства лечебных учреждений. РМТ 59498076-02-2003 / А.В. Малиновский. – 2-е изд., перераб. и доп. - 2003. –320 с.

6.3.3 Малиновский, А.В. Техническое оснащение лечебных учреждений: справочное пособие для врачей и медицинских инженеров: в 29



т.: информ.бюллетень «Медицина и техника»/под общ. ред.

А.В.Малиновского. – СПб.: Медтехника, 2004.

Т.3, ч.1: Руководство по ремонту и техническому обслуживанию медицинской техники. РМТ 59498076-03-2007 / А.В.Малиновский . – 2-е изд., перераб. и доп. - 2007. – 288 с.

6.3.4 Малиновский, А.В. Техническое оснащение лечебных учреждений: справочное пособие для врачей и медицинских инженеров: в 29 т.: информ.бюллетень «Медицина и техника»/под общ. ред.

А.В.Малиновского. – СПб.: Медтехника, 2004.

Т.3, ч.2: Руководство по ремонту и техническому обслуживанию медицинской техники. РМТ 59498076-03-2007 / А.В.Малиновский . – 2-е изд., перераб. и доп. - 2007. – 272 с.

6.3.5 Малиновский, А.В. Техническое оснащение лечебных учреждений: справочное пособие для врачей и медицинских инженеров: в 29 т.: информ.бюллетень «Медицина и техника»/под общ. Ред.

А.В.Малиновского. – СПб.: Медтехника, 2004.

Т.4: Руководство по обеспечению промышленной безопасности в лечебных учреждениях. РМТ 59498076-04-2008 / А.В.Малиновский . – 3-е изд., перераб. и доп. - 2008. – 176 с.

6.3.6 Малиновский, А.В. Техническое оснащение лечебных учреждений: справочное пособие для врачей и медицинских инженеров: в 29 т.: информ. бюллетень «Медицина и техника»/ под общ. ред.

А.В.Малиновского. – СПб.: Медтехника, 2004.

Т.6: Руководство по устройству, содержанию и техническому обслуживанию аптек и их технологического оборудования. РМТ 59498076-06-2005 / А.В.Малиновский . – 2-е изд., перераб. и доп. - 2005. – 368с.

6.3.7 Малиновский, А.В. Техническое оснащение лечебных учреждений: справочное пособие для врачей и медицинских инженеров: в 29 т.: информ. бюллетень «Медицина и техника»/ под общ. ред. А.В.Малиновского. – СПб.: Медтехника, 2004.

Т.7: Руководство по организации закупок, технического обслуживания, ремонта и списания медицинской техники.. РМТ 59498076-07-2008 / А.В.Малиновский . – 3-е изд., перераб. и доп. - 2008. – 160 с.

## **6.4 Нормативные документы**

6.4.1 СанПиН 2.1.7.728-99. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений. – Введ.01-01-1999. Госкомсанэпидеадзор России. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 38 с.

6.4.2 СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.- Введ. 01-10-1996 г. Госкомсанэпидемнадзор России. – М.: Изд-во стандартов, 1996.- 34 с.

6.4.3 СанПиН 2.1.3.1375-03 Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров. – Введ.- Москва: Издание официальное, Минздрав России. 2003. – 35с.

6.4.4 СНиП 11-69-78 Лечебно-профилактические учреждения. Нормы проектирования. - М.1978.- 43 с.

## **6.5 Стандарты**

6.5.1 ГОСТ 27437-87. Стерилизаторы медицинские паровые и воздушные. Символы обслуживания. - Введ. 01.07.88. - М.: Из-во стандартов, 1988. – 31с.

6.5.2 ГОСТ Р МЭК 61859-2001. Кабинеты лучевой терапии. Общие требования безопасности. - Введ. 2003-01-01. - М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2002. – 8с.

6.5.3 ГОСТ Р ИСО/ТО 14969-2007. Изделия медицинские. Системы менеджмента качества. Руководство по применению ISO 13485:2003. - Введ. 2008-01-01. - М.: Стандартиформ, 2007.–74с.

6.5.4 ГОСТ Р ИСО 15225-2003. Номенклатура. Номенклатура данных по медицинским изделиям для информационного обмена. - Введ. 01.01.04. - М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2002. – 12с.

6.5.5 ГОСТ Р ИСО 15223-2002. Медицинские изделия. Символы, применяемые при маркировании на медицинских изделиях, этикетках и в сопроводительной документации. - Введ. 01.07.03. - М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2001. – 5с.

6.5.6 ГОСТ Р 51538-99. Системы качества. Изделия медицинские. Руководство по применению. - Введ. 2001-01-01. - М.: Из-во стандартов, 2000. – 28 с.

6.5.7 ГОСТ 22340-89. Аквадистилляторы медицинские электрические. Общие технические требования и методы испытаний. - Введ. 01.07.90. - М.: Из-во стандартов, 1989. – 10с.

6.5.8 ГОСТ Р 50267.0.2-2005. Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности. Электромагнитная совместимость. Требования и методы испытаний. - Введ. 2007-01-01. - М.: Стандартиформ, 2007. – 76 с.

6.5.9 ГОСТ Р ИСО 14971-2006. Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям. - Введ. 2007-01-01. - М.: Из-во стандартов, 2004. – 33с.

6.5.10 ГОСТ Р 50267.47-2004. Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к амбулаторным электрокардиографическим системам. - Введ. 2005-07-01. – М.: ИПК Из-во стандартов, 2004. – 36 с.

6.5.11 ГОСТ Р 51609-2000. Изделия медицинские. Классификация в зависимости от потенциального риска применения. Общие требования. - Введ. 2007-07-01. – М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2004. - 15с.

6.5.12 ГОСТ Р 50267.49-2004. Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к многофункциональным мониторам пациента. - Введ. 2007-01-01.-М.: ГОССТАНДАРЬ РОССИИ, 2004. – 35 с.

6.5.13 ГОСТ Р 51959.2-2002. Сфигмоманометры (измерители артериального давления) неинвазивные. Часть 2. Дополнительные требования к механическим сфигмоманометрам. - Введ. 2005-01-01.-М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2002. – 20 с.

6.5.14 ГОСТ Р ИСО 13405-2-2001. Протезирование и ортезирование. Классификация и описание узлов протезов. Часть 2. Описание узлов протезов нижних конечностей. - Введ. 2002-07-01. – М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2001. – 11 с.

6.5.15 ГОСТ Р 8.584-2001. Государственная система обеспечения единства измерений. Оборудование медицинское ультразвуковое. Аппараты экстракорпоральной литотрипсии. Общие требования к представлению параметров акустического выхода и методикам их измерений. Введ. 2002-07-01. – М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2001. - 19с.

6.5.16 ГОСТ 24984-81. Аппараты рентгеновские медицинские. Символы обслуживания. - Введ. 01.07.83. - М.: Из-во стандартов, 1999. – 27 с.

6.5.17 ГОСТ 19126-2007. Инструменты медицинские металлические. Общие технические условия. - Введ. 01.01.08. - М.: Стандартиформ, 2006. – 19с.

6.5.18 ГОСТ Р 51532-99. Средства защиты от рентгеновского излучения в медицинской диагностике. Часть 1. Определение ослабляющих свойств материалов. -Введ. 01.012001. - М.: Из-во стандартов, 2000. – 12 с.

6.5.19 ГОСТ 30324.26-95. Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к электроэнцефалографам. -Введ.

01.07.1996.–М.:ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 1996. – 14 с.

6.5.20 ГОСТ 30324.3-95. Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к аппаратам для коротковолновой терапии. -Введ. 01.0.96. - М.: Из-во стандартов, 2000. – 13с.

6.5.21 ГОСТ 30324.25-95. Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к эндоскопической аппаратуре. Введ. 01.07.96.

6.5.22 ГОСТ 30324.6-95. Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к аппаратам для микроволновой терапии. -Введ. 01.07.96. - М.: Из-во стандартов, 1999. – 12с.

6.5.23 ГОСТ 30324.14-95. Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к аппаратам электрошоковой терапии. - Введ. 01.07.96. - М.: Из-во стандартов, 1999. – 12с.

6.5.24 ГОСТ 30324.12-95. Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к аппаратам искусственной вентиляции легких.- Введ. 01.07.96. - М.: Из-во стандартов, 1999. – 8с.

6.5.25 ГОСТ 30324.10-95. Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к стимуляторам нервов и мышц. -Введ. 01.07.96. - М.: Из-во стандартов, 1999. – 15с.

6.5.26 ГОСТ Р МЭК 878-95. Графические символы, наносимые на медицинские электрические изделия. -Введ. 01.01.96. - М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 1993. – 32с.

6.5.27 ГОСТ 6915-89. Приборы для измерения давления в сердечно-сосудистой системе (механические). Общие технические требования и методы испытаний.- Введ. 01.01.90. - М.: Из-во стандартов, 1989. – 11с.

6.5.28 ГОСТ 19687-89. Приборы для измерения биоэлектрических потенциалов сердца. Общие технические требования и методы испытаний. -Введ. 01.01.90. - М.: Из-во стандартов, 1989. – 26с.

6.5.29 ГОСТ 27874-88. Диализаторы для внепочечного очищения крови. Общие технические требования и методы испытаний. - Введ. 01.01.90. - М.: Из-во стандартов, 1989. – 15с.

6.5.30 ГОСТ 25995-83. Электроды для съема биоэлектрических потенциалов. Общие технические требования и методы испытаний. - Введ. 01.01.86. - М.: Из-во стандартов, 1985. – 30с.

6.5.31 ГОСТ 18305-83. Эндоскопы медицинские. Термины и определения. - Введ. 01.01.85. - М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1984. – 17с.

6.5.32 ГОСТ 17562-72. Приборы измерительные для функциональной диагностики. Термины и определения. - Введ. 01.07.73. - М.: государственный комитет стандартов совета министров СССР, 1972. – 45с.

6.5.33 ГОСТ Р 50267.0.3-99. Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности. Общие требования к защите от излучения в диагностических рентгеновских аппаратах. - Введ. 01.01.01. – М.: Из-во стандартов, 2000. – 42с.

6.5.34 ГОСТ Р 51534-99. Средства защиты от рентгеновского излучения в медицинской диагностике. Часть 3. Защитная одежда. - Введ. 01.01.01. - М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2000. – 16с.

6.5.35 ГОСТ 26140-84. Аппараты рентгеновские медицинские. Общие технические условия. - Введ. 01.07.85. - М.: Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР, 1972. – 53с.

6.5.36 ГОСТ Р 50444-92. Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия. - Введ. 01.01.94. - М.: Изд-во стандартов, 1993. - 45с.

6.5.37 ГОСТ 24263-80. Приборы медицинские. Знаки информационные на эндоскопах и их функциональных элементах. Форма и размеры. Технические требования. - Введ. 01.07.81. - М.: Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР, 1980. – 19с.

6.5.38 ГОСТ Р ИСО 13408-2-2007. Асептическое производство медицинской продукции. Часть 2. Фильтрация. - Введ.2008-01-01. - М.: Стандартинформ, 2007.-16с.

6.5.39 ГОСТ Р ИСО 11140-3-2007. Стерилизация медицинской продукции. Химические индикаторы. Часть 3. Тест-листы к индикаторам 2-го класса для испытаний на проникание пара. -Введ. 01.01.08. - М.: Стандартинформ,2007. – 20с.

6.5.40 ГОСТ Р ИСО 11140-4-2006. Стерилизация медицинской продукции. Химические индикаторы. Часть 4. Индикаторы 2-го класса к тест-пакетам для определения проникания пара. -Введ.2007-01-01. - М.: Стандартинформ,2006. – 18с.

6.5.41 ГОСТ Р 52319-2005. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования. -Введ. 2005-07-01. - М.: Стандартинформ, 2005. – 96с.

6.5.42 ГОСТ Р ИСО 14160-2003. Стерилизация одноразовых медицинских изделий, содержащих материалы животного происхождения. Валидация и текущий контроль стерилизации с помощью жидких стерилизующих средств. -Введ. 2004-01-01.-М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2001. – 20с.

6.5.43 ГОСТ Р ИСО 11737-2-2003. Стерилизация медицинских изделий. Микробиологические методы. Часть 2. Испытания на стерильность, проводимые при валидации процессов стерилизации. -Введ.2004-01-01. - М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2001. – 16с.

6.5.44 ГОСТ Р 51935-2002. Стерилизаторы паровые большие. Общие технические требования и методы испытаний. - Введ.2003-07-01. - М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2001. – 12с.

6.5.45 ГОСТ Р 50325-92. Изделия медицинского назначения. Методика дозиметрии при проведении процесса радиационной стерилизации. Введ. 01.01.94.-М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2001-12с.

6.5.46 ГОСТ Р МЭК 61010-2-041-99. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-041. Частные требования к лабораторным автоклавам, в том числе использующим пар для обработки медицинских материалов. -Введ.200-07-01. -М.: Из-во стандартов, 1999. – 17с.

6.5.47 ГОСТ Р ИСО 11737-1-2000. Стерилизация медицинских изделий. Микробиологические методы. Часть 1. Оценка популяции микроорганизмов на продукции. -Введ. 2001-07-01. - М.: Из-во стандартов, 2001. – 24с.

6.5.48 ГОСТ Р ИСО 11134-2000. Стерилизация медицинской продукции. Требования к валидации и текущему контролю. Промышленная стерилизация влажным теплом. -Введ.2002-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 2001.– 27с.

6.5.49 ГОСТ Р ИСО 11137-2000. Стерилизация медицинской продукции. Требования к валидации и текущему контролю. Радиационная стерилизация. -Введ. 2001-07-01. - М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2001. – 46с.

6.5.50 ГОСТ 480-78. Пластины асбестоцеллюлозные фильтрующие и стерилизующие. Технические условия. -Введ. 01.01.79. - М.: Изд-во стандартов, 1978. – 11с.

6.5.51 ГОСТ Р ИСО 13405-3-2001. Протезирование и ортезирование. Классификация и описание узлов протезов. Часть 3. Описание узлов протезов верхних конечностей. -Введ. 2002-07-01. - М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2000. – 12с.



## Список использованных источников

1 Положение Об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации: положение: утв. приказом Минобразования РФ от 25 марта 2003 г. № 1155). - М.: [б.и.], 2003.- 7 с.

2 Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста 653900 «Биомедицинская техника». – М., 2000. -24 с.

3 СТО 02069024.101-2010 Работы студенческие. Общие требования и правила оформления. – Введ.2010-10-01. - Оренбург: ОГУ, 2010. – 62 с.

4 Об организации практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования: рекомендации Министерства образования Российской Федерации от 03.08.2000г.№ 14-55-484 ин/15.– М.: [б.и.], 2000.- 7 с.

5 О практике студентов Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет»: положение. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/848>.

6 Положение «Об итоговой государственной аттестации выпускников государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. - Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/646>.

# Приложение А

(обязательное)

## Пример оформления договора на преддипломную практику ДОГОВОР

### НА ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ

г. Оренбург

№ \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургский государственный университет", именуемый в дальнейшем Университет, в лице \_\_\_\_\_

действующего на основании доверенности № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., с одной стороны, и \_\_\_\_\_, именуемая (ое) в дальнейшем Организация, в лице \_\_\_\_\_, действующего на основании \_\_\_\_\_ (Устава, Положения, доверенности)

с другой стороны, заключили настоящий договор о нижеследующем:

#### 1 Предмет договора

Стороны принимают на себя обязанности по организации практики студентов на условиях, предусмотренных настоящим договором.

#### 2 Обязанности сторон

2.1. Организация обязуется:

- предоставить Университету 3 места для проведения практики студентов;
- назначить квалифицированных специалистов для руководства практикой, которые контролируют организацию практики в соответствии с программой, оказывают помощь студентам в подборе необходимых материалов для выполнения индивидуальных заданий, по окончании практики дают отзыв о работе студента и качестве подготовленного студентом отчета и т.п.;
- обеспечить студентам условия безопасной работы на каждом рабочем месте. Проводить обязательные инструктажи по охране труда: вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации; в необходимых случаях проводить обучение студентов-практикантов безопасным методам работы;
- расследовать и учитывать несчастные случаи, если они произойдут со студентами в период практики в Организации совместно с представителем Университета, в соответствии с трудовым законодательством;
- создать необходимые условия для выполнения студентами программы практики. Не допускать во время прохождения практики использования студентов-практикантов на работах, не предусмотренных программой практики;
- предоставить студентам возможность ознакомиться с организацией работ в подразделениях и участвовать в их производственной деятельности, выполняя конкретные задания на рабочих местах;
- обо всех случаях нарушения студентами трудовой дисциплины и правил внутреннего распорядка Организации сообщать в Университет;

## 2.2. Университет обязуется:

- назначить квалифицированных специалистов из числа преподавателей выпускающих кафедр для руководства практикой;
- за один месяц до начала практики представить Организации для согласования положение, программу практики, информировать о сроках проведения практики, предоставить списки проходящих практику студентов (Приложение 1);
- направить в Организацию студентов в сроки, предусмотренные календарным планом проведения практики;
- проводить необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- принимать участие в расследовании комиссией Организации несчастных случаев, происшедших со студентами в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации.

## 3 Ответственность сторон

3.1. Стороны несут ответственность за невыполнение возложенных на них обязанностей по организации и проведению практики студентов в соответствии с действующим законодательством РФ, Положением о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования и действующими Правилами по технике безопасности.

3.2. Все споры, возникающие между сторонами по настоящему договору, разрешаются в установленном порядке.

## 4 Срок и условия действия договора

4.1. Срок действия договора:

Начало - " 15 " 02 2010 г.

Окончание - " 15 " 03 2010 г.

4.2. Договор вступает в силу после его подписания сторонами.

4.3. Договор составляется в двух экземплярах, один из которых находится в Университете, а другой - в Организации.

## 5 Юридические адреса и подписи сторон

**Университет**

**Организация**

Подписи:

Университет \_\_\_\_\_

Организация \_\_\_\_\_

М.П.

М.П.

к договору № \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. Список практикантов

№ п/п	Ф.И.О. практиканта	№ учебной группы	Кафедра
1	Петров Петр Петрович	05 ИДМБП	МБТ
2	Иванов Иван Иванович	05 ИДМБП	МБТ
3	Сидоров Сидор Сидорович	05 ИДМБП	МБТ

2. Руководитель практики от организации \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

3. Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (должность, Ф.И.О.)

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
проведения практики**

Специальность	Курс	Срок практики	Вид практики
200402.65 Инженерное дело в медико- биологической практике	5	15.02.10 по 15.03.10г	Преддипломная

**Приложение Б**  
**(обязательное)**

**Пример оформления титульного листа отчета о преддипломной  
практике**

Министерство образования и науки Российской Федерации

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет  
Кафедра медико-биологической техники

ОТЧЕТ  
по преддипломной практике  
на базе ММУЗ «Городская клиническая больница №4»

ГОУ ОГУ 200402.65. 9009. 06 П

Руководитель от кафедры старший преподаватель	(подпись, дата)	В.В.Осипов
Руководитель от предприятия инженер	(подпись, дата)	О.И.Шляхин
Исполнитель студент группы 00 ИДМБП	(подпись, дата)	Н.С.Иванов

Оренбург 20\_\_

**Приложение В**  
**(обязательное)**

**Пример оформления задания на преддипломную практику**

Министерство образования и науки Российской Федерации

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

Кафедра медико-биологической техники

**ЗАДАНИЕ**

на преддипломную практику

на \_\_\_\_\_

(наименование лечебно-профилактического учреждения, предприятия, фирмы)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

студента(ки) группы 00ИДМБП,

\_\_\_\_\_

Руководители практики:

- от университета

\_\_\_\_\_

(должность, ФИО)

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

-от лечебно-профилактического  
учреждения (предприятия, фирмы)

\_\_\_\_\_

(должность, ФИО)

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

**Приложение Г**  
**(обязательное)**

**Пример оформления содержания отчета по преддипломной практике**

**Содержание**

Введение.....	6
1 Цели и задачи преддипломной практики.....	7
2 Описание метода.....	8
3 Актуальность выбранной темы и конструктивные предложения по модернизации аппарата.....	9
4 Обзор аналогов разработки.....	12
5 Экономические аспекты лечения по конкретному ЛПУ.....	23
6 Организация охраны труда в ЛПУ.....	28
Заключение.....	31
Список использованных источников.....	33
Приложение А Описание изобретения.....	35
Приложение Б Эскиз аппарата .....	37

**Приложение Д**  
**(обязательное)**

**Пример оформления контрольного листа отчета по преддипломной  
практике**

Контрольный лист  
прохождения преддипломной практики  
студенткой группы 00 ИДМБП Ивановой Н.С.  
на базе ММУЗ «Городская клиническая больница № 4»

Ф.И.О. студента (ки)	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница
	(дата)	(дата)	(дата)	(дата)	(дата)
Иванова Н.С	(подпись руководителя)				

Ф.И.О. студента (ки)	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница
	(дата)	(дата)	(дата)	(дата)	(дата)
Иванова Н.С	(подпись руководителя)				

Ф.И.О. студента (ки)	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница
	(дата)	(дата)	(дата)	(дата)	(дата)
Иванова Н.С	(подпись руководителя)				

Руководитель практики от  
лечебно-профилактического  
учреждения (предприятия, фирмы)

М.П.

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)



**Приложение Е**  
**(обязательное)**

**Пример оформления дневника по преддипломной практике**

Дневник

По преддипломной практике студентки гр. 00 ИДМБП Ивановой Н.С,

Дата	Виды работ
с12.02.20__ по 16.02. 20__г.	Ознакомление с отделением травматологии ЛПУ, ознакомление с техникой безопасности при эксплуатации изделий медицинской техники. Осмотр аппарата, проверка его работы в действии и анализ (достоинства, недостатки, статистика использования). Разработка актуальности темы. Обсуждение дипломного проекта со специалистами в области механики и конструирования медицинской техники.

**Приложение Ж**  
**(обязательное)**

**Пример оформления отзыва о прохождении преддипломной практики**

**Отзыв**

о прохождении преддипломной практики студенткой группы 00 ИДМБП  
Ивановой Н.С.

Руководитель практики от  
лечебно-профилактического  
учреждения (предприятия, фирмы)

М.П.

---

(подпись, дата)

**Приложение И**  
**(обязательное)**

**Пример оформления календарного плана на дипломное проектирование**

Наименование этапов работы	Объем, в %	Срок исполнения	Отметка руководителя о выполнении
Обоснование целесообразности проекта			
Анализ «узких мест» и варианты их устранения			
Анализ обзора аналогов			
Разработка конструктивного решения			
Экономическое обоснование проекта			
Безопасность труда			
Экологическая часть			
Окончательное оформление графической части и пояснительной записки			
Нормоконтроль			
Предварительная защита			

Руководитель дипломного  
проекта

\_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О)

Дипломник

\_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)

**Приложение К**  
**(обязательное)**

**Пример оформления титульного листа**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физический факультет  
Кафедра медико-биологической техники

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

**Разработка автоматизированного рабочего места для инженера  
по медицинскому оборудованию**

Пояснительная записка  
ГОУ ОГУ 200402.65.1009.06 ПЗ

Зав. кафедрой д-р мед. наук, проф.	(подпись, дата)	В.Н.Канюков
«Допустить к защите»		
« ____ » _____ 20__ г.		
Руководитель	(подпись, дата)	М.Б.Брук
Дипломник	(подпись, дата)	А.В.Мартынова
Консультанты по разделам:	(подпись, дата)	Т.В.Жирнова
	(подпись, дата)	В.М.Воронова
	(подпись, дата)	П.В.Дебело
Нормоконтролёр	(подпись, дата)	И.М.Ведерникова
Рецензент	(подпись, дата)	А.В.Благов

Оренбург 2009

**Приложение Л**  
**(обязательное)**  
**Форма задания на ВКР**

Кафедра \_\_\_\_\_  
Утверждаю: Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выпускную квалификационную работу**

Студенту (ке) \_\_\_\_\_

1 Тема выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3 Исходные данные к выпускной квалификационной работе \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4 Содержание текстовой части выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 Перечень графического (иллюстрированного) материала \_\_\_\_\_

6 Консультанты по выпускной квалификационной работе(с указанием относящимся к ним разделов проекта) \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_ (подпись)

Задание принял к исполнению « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

\_\_\_\_\_ (подпись студента)

## Приложение М (справочное)

### Пример заполнения задания на дипломный проект

Кафедра медико-биологической  
техники

Утверждаю: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой Канюков В.Н.

« 29 » января 2009 г.

### ЗАДАНИЕ на дипломный проект

Студенту Иванову Ивану Ивановичу

1 Тема проекта (утверждена приказом по университету от «01» апреля 2009г. № 578-С ) Разработка приспособления для измерения и гипсования стопы

2 Срок сдачи студентом законченного проекта «08» июня 2009 г.

3 Исходные данные к проекту: ТУ РСФСР 1-260-85 «Обувь ортопедическая сложная», технология замера стопы ФГУП «Оренбургское протезно-ортопедическое предприятие, утвержденная министерством здравоохранения Оренбургской области и другие данные, полученные во время преддипломной практики

4 Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

4.1 Введение

4.2 Медико-техническое обоснование проекта

4.3 Обзор существующих аналогов

4.4 Описание существующей технологии измерения и гипсования стопы

4.5 Определение конструктивных недостатков и варианты их устранения

4.6 Расчет конструктивных решений

4.7 Проектирование предлагаемой конструкции с обоснованием выбора материала изготовления

4.8 Экономическая обоснование проекта

4.9 Безопасность труда

4.10 Экологическая характеристика проекта

4.11 Заключение

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

5.1 Приспособление для измерения и гипсования стопы. Сборочный чертеж

5.2 Платформа. Сборочный чертеж.

5.3 Направляющая. Сборочный чертеж

5.4 Узел фиксации. Сборочный чертеж

5.5 Техничко-экономические показатели проекта. Плакат

6 Консультанты по проекту (с указанием, относящимся к ним разделам проекта)

6.1 Экономическое обоснование проекта Жирнова Т.В.

6.2 Безопасность труда Воронова В.М.

6.3 Экологическая характеристика проекта Дебело П.В.

Дата выдачи задания «29» января 2009 г.

Руководитель Петров В.И.

(подпись)

Задание принял к исполнению «29» января 2009 г

\_\_\_\_\_  
(подпись студента)



## **Приложение Н** *(справочное)*

### **Требования к содержанию отзыва руководителя на дипломный проект**

В обязанности руководителя дипломного проектирования кроме всего прочего входит составление отзыва на дипломный проект, в котором он должен отметить:

- объем выполненной работы;
- соответствие разработанного материала исходному заданию на проектирование;
- проявленная студентом инициатива и самостоятельность;
- умение пользоваться технической литературой и нормативными материалами;
- способность применять теоретические знания и практические навыки для разработки вопросов проектирования;
- качество выполненной работы, ее положительные и отрицательные стороны, практическая ценность.

В заключение дается общая оценка всей проделанной студентом работы (по системе «отлично – хорошо – удовлетворительно – неудовлетворительно») и отмечается возможность допуска к открытой защите дипломного проекта в государственной аттестационной комиссии.

В конце отзыва руководитель ставит свою подпись и разборчиво - Фамилию, И.О., должность, место основной работы, ученую степень, ученое звание, если таковые имеются.

Отзывы руководителей на дипломные проекты, выполненные вне Оренбургского государственного университета, обязательно заверяются печатью по месту основной работы руководителя.

Отзыв на дипломный проект должен быть подписан и представлен заведующему кафедрой не позднее одной недели до защиты дипломного проекта в Государственной аттестационной комиссии.

## Приложение II (обязательное)

### Форма отзыва руководителя ВКР

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**"ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

\_\_\_\_\_ (полное название факультета (института))

\_\_\_\_\_ (название кафедры)

**Отзыв руководителя о выпускной квалификационной работе**  
студента (ки) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Группа \_\_\_\_\_

На тему: \_\_\_\_\_

1 Объем работы: количество страниц \_\_\_\_\_. Графическая часть \_\_\_\_\_ листов.

2 Цель и задачи дипломного исследования: \_\_\_\_\_

3 Актуальность, теоретическая, практическая значимость темы исследования: \_\_\_\_\_

4 Соответствие содержания работы заданию (полное или неполное): \_\_\_\_\_

5 Основные достоинства и недостатки дипломной работы: \_\_\_\_\_

Степень самостоятельности и способности дипломника к исследовательской работе  
(умение и навыки искать, обобщать, анализировать материал и делать выводы):

7 Оценка деятельности студента в период выполнения дипломной работы (степень добросовестности, работоспособности, ответственности, аккуратности и т.п.):

8 Достоинства и недостатки оформления текстовой части, графического, демонстрационного, иллюстративного, компьютерного и информационного материала. Соответствие оформления требованиям стандартов:

9 Целесообразность и возможность внедрения результатов дипломного исследования

10 Общее заключение и предлагаемая оценка квалификационной работы \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Подпись: \_\_\_\_\_

## **Приложение Р** **(справочное)**

### **Памятка рецензенту дипломных проектов**

Состав рецензентов утверждается распоряжением декана факультета по представлению заведующих профилирующими кафедрами. Ими могут быть только дипломированные специалисты, профессиональная направленность которых соответствует рассматриваемой в дипломном проекте проблеме. В качестве рецензентов могут привлекаться сотрудники и преподаватели университета, не работающие на соответствующей профилирующей кафедре.

Рецензентами не могут быть сотрудники подразделений предприятий и учреждений, где выполнялся дипломный проект.

Рецензент обязан тщательно ознакомиться с дипломным проектом и дать о нем развернутый письменный отзыв. Рецензенту следует обратить внимание не только на техническую сторону проекта, но и на общую грамотность, ясность изложения, на качество оформления.

Рецензия выполняется на специальном бланке, в которой должны быть отражены следующие вопросы:

- соответствие рецензируемого проекта заданию, названию и устанавливаемым требованиям в отношении его объема и степени проработки (с указанием объема пояснительной записки и графического материала);
- актуальность тематики дипломного проекта, новизна, реальность его выполнения и целесообразность его использования для внедрения;
- глубина и качество разработки основных вопросов задания;
- оригинальность отдельных теоретических и практических решений;
- полнота использования новой техники, новых технических идей, оригинальных методик, средств вычислительной техники;
- качество выполнения графической части проекта и соблюдение требований ЕСКД;
- качество оформления расчетно-пояснительной записки и соответствие ее требованиям нормативных документов; общая грамотность;
- общая оценка выполненного проекта по системе оценок «отлично – хорошо – удовлетворительно – неудовлетворительно»;
- соответствие выполненной работы требованиям, предъявляемым к дипломным проектам; заключение о возможности присвоения студенту-дипломнику соответствующей квалификации.

Текст рецензии может быть выполнен «от руки» или любым машинописным способом.

В конце рецензии ставится подпись и разборчиво записываются обязательные атрибуты, такие как, фамилия, имя, отчество, должность, место основной работы (раскрыто), ученая степень и ученое звание, если таковые имеются.

Подпись рецензента обязательно заверяется печатью с места основной работы.

Рецензия должна быть представлена в ГАК накануне защиты дипломного проекта.

В случае затруднений в представлении квалифицированной рецензии на предлагаемый проект рецензент должен поставить в известность об этом заведующего кафедрой или его помощника по дипломному проектированию.

Отрицательная рецензия не может явиться основанием для отказа в защите дипломного проекта в ГАК. В этом случае желательно присутствие на защите рецензента, выдавшего отрицательную рецензию.

Рецензии, не отвечающие в целом перечисленным выше требованиям, могут быть отклонены Государственной аттестационной комиссией. В этом случае назначается новый рецензент.

**Приложение С**  
**(обязательное)**  
**Форма рецензии**

**РЕЦЕНЗИЯ**

на выпускную квалификационную работу студента

Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования  
**"ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Студент (ка) \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Представленная ВКР на тему: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

содержит пояснительную записку на \_\_\_\_\_ листах и графический материал \_\_\_\_\_ листов.

Работа по содержанию разделов, глубине их проработки и объему \_\_\_\_\_

(соответствует, не соответствует)

требованиям к выпускной квалификационной работе.

**ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРОЕКТА**

1 Актуальность, значимость темы в теоретическом и практическом плане \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 Краткая характеристика структуры работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 Достоинства работы, в которых проявились оригинальные выводы, самостоятельность студента, эрудиция, уровень теоретической подготовки, знание литературы и т.д. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4 Недостатки работы (по содержанию и оформлению) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5 Особые замечания, пожелания и предложения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Проект заслуживает \_\_\_\_\_ оценки.  
(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

Рецензент  
\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество, должность, место работы)

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись: \_\_\_\_\_

**Приложение Т**  
**(обязательное)**  
**Форма листа нормоконтроля**  
**Лист нормоконтроля**

Дипломник: \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ ИДМБП \_\_\_\_\_

Тема проекта: \_\_\_\_\_

Руководитель дипломного проекта: \_\_\_\_\_

Наименование документа № листа	Содержание замечания	Условная пометка	Предложение

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

Руководитель

\_\_\_\_\_

## Приложение У (справочное)

### Требования к докладу и примерное его содержание

Время доклада не должно превышать 15 минут. В докладе должны отсутствовать:

- слова-паразиты: «как бы», «вроде», «так сказать» и т.п.;
- лишние предложения вида: «... на чертеже показана схема...» (докладчик в это время уже показывает на схему);
- длинные описания принципов работы оборудования и механизмов рассматриваемого технологического процесса (если это не связано с сущностью разработки).

Необходимо избегать излишне высоконаучных и непонятных терминов, поскольку студент-дипломник и члены ГАК должны говорить на одном языке и понимать друг друга. Если все же не обойтись без таких терминов, дипломнику необходимо быть готовым доходчиво объяснить эти термины.

Общепринятая форма доклада содержит следующие ключевые фразы.

Уважаемый председатель, уважаемые члены Государственной аттестационной комиссии!

Вашему вниманию предлагается дипломный проект на тему .....

Далее докладчик говорит несколько слов об актуальности выполненной им разработки, о глубине проведенного патентного поиска и дает сравнительные характеристики выявленным аналогам своей разработки с учетом достоинств и недостатков, а также экономические и ценовые характеристики.

В расчетно-конструкторской части проекта представлена конструкция ..... (здесь докладчик показывает на сборочный чертеж), которая состоит из .....

Для анализа данного конструктивного решения в проекте использовались расчеты конструкции на ..... (здесь докладчик показывает



на демонстрационные плакаты, иллюстрирующие проведенные расчеты конструкции), в результате которых было сделано обоснование выбранного материала изготовления.....

Для удобства и безопасной эксплуатации данной конструкции предлагается следующий материал изготовления, отвечающий требованиям санитарных правил и норм..... (здесь докладчик показывает следующий плакат).

С целью организации производства данной конструкции на предприятии....., в проекте разработан технологический процесс изготовления с учетом имеющегося парка производственного оборудования предприятия....., который содержит .....

Кроме того, разработана структурная схема ....., (докладчик показывает на чертеж) которая содержит .....

При производстве данной конструкции были разработаны мероприятия по безопасности труда. В этом разделе проекта содержится расчет... (перечислить ).

В экологическом разделе проекта были рассмотрены вопросы ... (перечислить).

Экономический эффект от внедрения данной разработки составляет (плакат с технико-экономическими показателями проекта).

Доклад окончен. Спасибо за внимание.