



## 1 Цели и задачи преддипломной практика

Преддипломная практика магистрантов представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и условно состоит из двух частей: часть практики проводится в отделах и цехах сторонних организаций, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом и рассматривается как важный этап формирования профессиональной культуры и научного мировоззрения будущего специалиста в области электроэнергетики и электротехники. Вторая часть практики посвящена научно-исследовательской работе по теме своей квалификационной работы.

### *Цели практики.*

- закрепление теоретических и практических знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин специальности и специализации;
- подготовка обучающихся к выполнению научной работы, к использованию современных компьютерных средств при решении задач профессиональной деятельности;
- формирование объема исходных данных для написания выпускной квалификационной работы (ВКР), а также поиск и изучение возможных методов обработки и анализа этого объема и полученных результатов.

### *Задачи преддипломной практики:*

- изучить патентные и литературные источники по теме ВКР;
  - выполнить анализ, систематизацию и обобщение научной информации, научной и практической значимости исследований по теме ВКР;
  - приобрести навыки формулирования целей и задач научного исследования, а также путей их реализации.
- подготовить материал для выполнения выпускной квалификационной работы.

Преддипломная практика нацелена на формирование следующих компетенций:

- универсальных компетенций УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6;
- общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-2;
- профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2; ПК-3, ПК-4.

## 2 Место преддипломной практики в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в БЛОК 2 "Практика", обязательная часть, подготовки студентов по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа «Электрические машины и аппараты»).

Дисциплина реализуется кафедрой электромеханики им. А.Б. Зеленова. Основывается на базе Федеральной образовательной программы основного общего образования РФ, дисциплины ОПОП бакалавра по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа «Электрические машины и аппараты»

Преддипломная практика в структуре образования использует достижения и методы фундаментальных и прикладных дисциплин по всем изученным курсам, и использует достижения и методы фундаментальных, прикладных и профессиональных дисциплин.

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у студента для решения универсальных и общепрофессиональных задач, профессиональных задач, связанных со знанием электротехники (электрических машин и аппаратов, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин «Научно-исследовательская работа в семестре».

Преддипломная практика является фундаментом для ориентации студентов в области электроэнергетики и электротехники, в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, где используются электрические машины, электрические и электронные аппараты для автоматизации и механизации технологических процессов.

Общая трудоемкость прохождения преддипломной практики предусмотрена самостоятельная работа студентов (216 ак.ч.).

Преддипломная практика проходит на 2 курсе после 4 семестра. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Базовыми предприятиями для преддипломной практики является Первомайский электромеханический завод им. К. Маркса, предприятия металлургической отрасли и лаборатории кафедры электрических машин и аппаратов ФГБОУ ВО «ДонГТУ», приведенные в табл.6, на которых практика проходит в течение четырех недель после экзаменационной сессии 4-го семестра (студентов 2 курса очной формы обучения), 5-го семестра (студентов 3 курса заочной формы обучения).

### 3 Перечень результатов обучения по преддипломной практике, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения учебных материалов и детального изучения технологических процессов и оборудования одного из предприятий, обучающийся должен овладеть компетенциями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. УК-1.2. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи. УК-1.3. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи.
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла.
. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3	УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом) УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.
Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4	УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке. УК-4.2. Переводит академические тексты (аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык. УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5	УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций. УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий.
Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.
Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1,	ОПК-1.1. Формирует цели и задачи исследования. ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач. ОПК-1.3. Формирует критерии принятия решения.

Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2,	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов.
Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, создавать и анализировать модели, прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	ПК-1	ПК-1.1. Осуществляет организацию сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок. ПК-1.2. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ПК-1.3. Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ПК-1.4. Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. ПК-1.5. Оформляет результаты научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ.
Способен разрабатывать технические решения для электротехнических комплексов, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании, технологической подготовке производства и эксплуатации систем электропривода	ПК-2	ПК-2.1. Способен разрабатывать технические решения для электротехнических комплексов. ПК-2.2. Умеет разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании технологической подготовке производства и эксплуатации систем электропривода.
Способен организовывать и выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, испытаниям и модернизации объектов профессиональной деятельности на основе знаний об особенностях функционирования их основных элементов и устройств, результатов диагностирования, а также правил технического обслуживания и ремонта	ПК-3	ПК-3.1. Организует и выполняет работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности, обеспечивает их бесперебойную работу. ПК-3.2. Управляет деятельностью по эксплуатации и ремонту объектов профессиональной деятельности. ПК-3.4. Способен модернизировать объекты профессиональной деятельности на основе знаний об особенностях функционирования их основных элементов и устройств, результатов диагностирования, а также правил технического обслуживания и ремонта.
Способен к реализации различных видов учебной работы	ПК-4	ПК-4.3. Владеет методологическими и прикладными знаниями.

#### 4 Объём и виды занятий по преддипломной практике

Общая трудоёмкость по преддипломной практике составляет 6 зачетных единиц, 216 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов методических указаний по проведению практики, подготовку к проведению инструктажей по технике безопасности и противопожарной профилактике, применяемые средства автоматизации, приемами проектирования отделами предприятия новых объектов, этапами технологической подготовки производства. Сбор информации по литературным источникам, интернет-ресурсам, написание отчета по практике и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной практике используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. в сем.
		4
Аудиторная работа, в том числе:		
Лекции (Л)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	216	216
Ознакомление с программой преддипломной практики, Подготовка к проведению инструктажей по технике безопасности и противопожарной профилактике	10	10
Применяемые средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства предприятия	30	30
Приемы и методики проектирования отделами предприятия новых объектов на базе серийно выпускаемых, методах анализа вариантов и поиска компромиссных решений	40	40
Применения научных пакетов прикладных программ и редакторских программ, используемых при проведении научных исследований и разработок;	50	50
Применяемые средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства предприятия	30	30
Сбор информации по литературным источникам, интернет-ресурсам и цеховой документации	24	24
Написание отчета по практике	20	20
Подготовка к сдаче диф. зачета по практике	12	12
Промежуточная аттестация – диф. зачет (Д/З)	Д/З	Д/З
Общая трудоёмкость практики		
	ак.ч.	162
	з.е.	4,5

## 5 Место и время проведения преддипломной практики

Преддипломная практика проводится в отделах предприятий электротехнической, металлургической, химической отрасли, в лабораториях кафедры электрических машин ФГБОУ ВО «ДонГТУ» в течение четырех недель после экзаменационной сессии 4-го семестра (2 курс) у студентов очной и 5-го семестра (3 курса) заочной форм обучения.

Базовые предприятия для проведения преддипломной практики:

- 1) ОАО "Первомайский электромеханический завод им. К.Маркса" (ПЭМЗ им. К.Маркса)
- 2) ООО «Южный горно-металлургический комплекс» (Алчевский металлургический комбинат);
- 3) ООО «Завод стальной дроби»;
- 4) ООО «Южный горно-металлургический комплекс» (Енакиевский металлургический комбинат);
- 5) Специализированные лаборатории кафедры электромеханики им. А.Б. Зеленова ДонГТУ (таблица 6).

Место проведения практики в текущем учебном году определяется учебным планом и наличием договоров с базовыми предприятиями или по индивидуальному договору с предприятием электротехнической, металлургической, химической и других отраслей промышленности.

## 6 Содержание практики

Содержание практики и форма отчетности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание практики и форма отчетности

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Формы текущего контроля
1	Ознакомление с программой практики и выдача индивидуальных заданий	устный отчет
2	Проведение инструктажа по технике безопасности и противопожарной профилактике	Допуск к практике
3	Изучение применяемых средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства предприятия	устный отчет
4	Ознакомление с приемами и методиками проектирования отделами предприятия новых объектов на базе серийно выпускаемых, методах анализа вариантов и поиска компромиссных решений	устный отчет
5	Изучение пакетов прикладных программ и редакторских программ, используемых при проведении научных исследований и разработок;	
6	Ознакомление с применяемыми средствами автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства предприятия	
7	Сбор информации по литературным источникам и Интернет-ресурсу	устный отчет
8	Написание отчета	предоставление отчета
9	Сдача зачета по практике	Защита отчета

Для освоения компетенций при прохождении преддипломной практики магистрант должен

*изучит:*

- применяемые средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства предприятия;
- приемы проектирования отделами предприятия новых объектов на базе серийно выпускаемых, методах анализа вариантов и поиска компромиссных решений;
- элементы экономического анализа и использование его результатов для технико-экономического обоснования при разработке нового объекта;
- планы и программы предприятия по инновационной деятельности;
- приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала, обеспечение безопасности труда на предприятии;
- методы исследования и проведения экспериментальных исследований, анализа и обработки экспериментальных данных;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок;

*ознакомиться:*

- с научной библиотекой предприятия, её ресурсами;
- научно-технической литературой по теме выпускной квалификационной работы и собрать практический материал.

*выполнить:*

- анализ, систематизацию и обобщение научной информации, научной и практической значимости исследований по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное обоснование темы квалификационной работы;
- анализ технико-экономической эффективности разработки;
- подготовку материала для использования в квалификационной работе.

*приобрести навыки:*

- применения научных пакетов прикладных программ и редакторских программ, используемых при проведении научных исследований и разработок;
- оформления результатов научных исследований.

Освоение компетенций при прохождении преддипломной практики осуществляется путем:

– выполнения служебных обязанностей (если магистрант работает), путем стажировки в отделах предприятия с целью практического ознакомления с их работой;

– путем самостоятельного изучения технической литературы в научной библиотеке предприятия, ДонГТУ, ознакомления с методиками проектирования электрооборудования, применяемыми в отделах данного предприятия.

Магистрант должен изучить состояние вопроса с организацией научно-исследовательской работы (НИР) и опытно-конструкторской (ОКР) на предприятии, ознакомиться с рекламациями на прототип для ВКР, с объемом затрат на НИР и ОКР на данном предприятии. Выполнить оценку технико-экономических показателей прототипа, показателей технологичности и унификации объекта, показателей материалоемкости.

*Для определения вопросов исследования, магистрант должен:*

– ознакомиться с рекламациями на данное изделие (если такие имеются);

– изучить требования к конструкции прототипа, которые продиктованы особенностью среды работы технологического оборудования, для которого предназначен данный прототип;

– изучить требования к габаритам прототипа, которые определяются его назначением;

– собрать соответствующие материалы, позволяющие выполнить расчеты характеристик прототипа, с целью определения их соответствия достижениям электротехнической промышленности;

– изучить методы и руководящие материалы по проектированию и расчету электрических машин, применяемые на предприятии, уделив особое внимание электромагнитным, тепловым, вентиляционным и механическим расчетам, методам расчета, проводимым с помощью ПЭВМ;

- изучить последние достижения электромашиностроения в области электротехнических и конструкционных материалов, типов обмоточных проводов, технологий производства узлов электрического оборудования с целью их практического применения в квалификационной работе.

- ознакомиться с последними достижениями в области технического оборудования и технологий производства узлов и деталей прототипа и дать оценку состояния данного вопроса на предприятии – базе практики;

- ознакомиться с основными направлениями работы по повышению качества и надежности электрических машин, с управлением качеством выпускаемой продукции на предприятии;

- изучить методы расчета и проектирования электрических машин и электрических аппаратов с использованием систем автоматического проектирования, которые применяются на предприятии;

Собрать материалы, позволяющие оценить влияние рекомендаций, вытекающих из проведенных в магистерской работе исследований на себестоимость прототипа и проектируемой новой машины. Собрать материалы, позволяющие определить экономическую эффективность новых инженерных решений и срок их окупаемости.

*Для написания раздела "Охрана труда" ВКР студент должен ознакомиться:*

- с работой отдела охраны труда;
- изучить состояние вопроса об электробезопасности на предприятии;
- ознакомиться с применяемыми способами контроля соблюдения норм охраны труда, противопожарной безопасности, с требованиями охраны окружающей среды;

- изучить инструкции по охране труда на различных участках технологического процесса производства прототипа и дать сравнительную оценку их соответствия требованиям действующих нормативных документов по охране труда и технике безопасности.

В период преддипломной практики магистрант обязан участвовать в производственной деятельности отдела, бюро завода или НИИ, участвовать в проведении мероприятий по научной организации труда.

При прохождении преддипломной практика предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с обсуждением индивидуальных заданий и путей их выполнения. Текущий контроль осуществляется в виде устных отчетов по этапам практики.

После окончания преддипломной практики в сроки, установленные кафедрой, каждый обучающийся представляет отчет по практике руководителю практики от ВУЗа и защищает его.

По содержанию работы, оформлению отчёта, ответам руководитель устанавливает глубину знаний обучающегося по данной работе, степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания и принимает решение о дифференцированной оценке прохождения практики. Оценка проставляется в зачётную книжку магистранта и в ведомость.

Невыполнение магистрантом требований к прохождению преддипломной практики в сроки, установленные учебным планом, рассматривается как академическая задолженность.

### *Организация практики*

Преддипломная практика является завершающим этапом всей теоретической подготовки магистранта в образовательном учреждении высшего образования, а также начальным этапом выполнения квалификационной работы.

Тематика квалификационных работ должна учитывать актуальность, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы. Исходя из этого, тематика определяется выпускной кафедрой на основе заказов предприятий, тематики научно-исследовательских работ, выполняемых выпускающей кафедрой, а также тематики комплексных межкафедральных научно-исследовательских тем.

Темы (предварительно) квалификационных работ выдаются магистранту перед дисциплиной "НИРС в семестре" и уточняются в ходе прохождения преддипломной практики.

На преддипломной практике обучающемуся следует решить две важнейшие задачи:

- уточнить тему выпускной квалификационной работы исходя из требований ее актуальности, собрать материал, необходимый для выполнения разделов: электромагнитного, теплового и вентиляционного, технологической и графической части проекта, собрать данные для разработки вопросов охраны труда и техники безопасности;

- выполнить программу преддипломной практики в соответствии с методическими указаниями, определить узкие места прототипа, на основании анализа которых сформулировать возможные инженерные решения (инженерные задачи), эффективность которых будет рассмотрена в выпускной квалификационной работе.

Под инженерными решениями (задачами) следует понимать внесение в базовую машину конструктивных изменений с целью:

- улучшения эксплуатационных характеристик (рабочих, пусковых, виброакустических характеристик, сокращение расходов активных материалов и т.д.);

- повышение надежности работы машины;

- удовлетворения специальных требований в области производства (применение менее дефицитных материалов, снижение трудоемкости изготовления) и эксплуатации (повышение номинального напряжения, снижение момента инерции вращающихся частей) и т.д.

За каждым обучающимся кафедра закрепляет руководителя выпускной квалификационной работы от кафедры, который и является руководителем преддипломной практики.

Для решения поставленных задач, обучающемуся деканатом выдается направление на практику.

Допуск на предприятие обучающийся получает после прохождения инструктажа по правилам техники безопасности, который проводится инструктором отдела охраны труда предприятия.

Для каждого практиканта на предприятии назначается руководитель практики из числа ведущих специалистов конструкторского и технологического отделов.

Практика проходит:

- в конструкторском, технологическом, планово-финансовом отделах с целью сбора материала;
- работы в научной библиотеке предприятия, института, сети Интернет по изучению передовых направлений развития электротехнического оборудования.

Последовательность пребывания обучающегося в отделах и цехах устанавливается графиком практики для каждого обучающегося или их группы в отдельности.

Основным объектом изучения в каждом из отделов и цехов является прототип.

Во время прохождения практики на предприятии руководители практики от предприятия и образовательного учреждения высшего образования, проводят экскурсии и консультации, на которых сообщаются основные сведения, необходимые для составления отчета, для выполнения квалификационной работы. Посещение занятий, определенных программой практики, участие студентов в экскурсиях являются обязательными.

В процессе прохождения практики на предприятии, обучающийся ведет дневник, в который вносятся записи, эскизы, схемы и т.д., отражающие выше перечисленные вопросы. На основании этих материалов и материалов самостоятельной работы в библиотеке составляется отчет по практике.

Отчет по практике на предприятии составляется каждым обучающимся самостоятельно.

Основные разделы отчета по преддипломной практике:

- технические требования, предъявляемые к прототипу, которые отражают узкие места и позволяют сформулировать инженерную задачу;
- обзор существующих конструкций объектов, аналогичных прототипу или анализ конструкции самого прототипа;
- элементы электромагнитного расчета прототипа, результаты которого высвечивают недостатки прототипа и позволяют обосновать программу исследований.

Примерная тематика ВКР:

1. Разработка предложений по модернизации отрезка серии асинхронного двигателя серии (типа) с учетом влияния зубцовых гармоник.
2. Разработка предложений по модернизации отрезка серии асинхронного двигателя серии (типа) с улучшенными пусковыми характеристиками.

3. Разработка предложений по модернизации отрезка серии асинхронного двигателя серии (типа) с улучшенными энергетическими характеристиками.

4. Разработка предложений по модернизации отрезка серии асинхронного двигателя серии (типа) с повышенной перегрузочной способностью.

5. Разработка предложений по модернизации отрезка серии асинхронного двигателя серии (типа) с пониженной тепловой нагрузкой при работе в повторно-кратковременном режиме с частыми пусками.

6. Исследование влияния геометрии зубцовой зоны ротора на характеристики асинхронного взрывобезопасного двигателя с медной обмоткой ротора.

7. Исследование теплового режима токоведущего контура низковольтного контактора.

8. Исследование системы векторного управления асинхронным двигателем определенного типа.

9. Повышение экономичности асинхронного комбайнового двигателя в динамических режимах работы.

10. Исследование ресурсосберегающих свойств контактора с управляемой коммутацией.

11. Исследование системы частотного полярного управления асинхронным двигателем заданного типа.

12. Исследование функциональных свойств и параметров надежности панели температурно-токовой защиты электродвигателей мостового магнитно-грейферного крана в условиях металлургического производства.

13. Исследование влияния числа ступеней пускового реостата на тепловую нагрузку фазного асинхронного двигателя заданного типа.

14. Исследование влияния управляемой коммутации на процесс износа контактов.

15. Исследование допустимой нагрузки двигателя заданного типа в режимах S1, S2, S3, S4 и S6.

16. Исследование технологических параметров электромеханического дезинтегратора для помола хрупких материалов.

17. Исследование параметров управляемой коммутации низковольтного контактора заданного типа.

18. Исследование асинхронного привода с индукционными резисторами в цепи ротора.

19. Модернизация вакуумного контактора заданного типа с синхронным размыканием контактов.

20. Исследование возможности использования медных обмоток короткозамкнутых роторов в мощных высоковольтных асинхронных двигателях заданного типа.

21. Разработка критерия для оценки процесса генерирования коммутационных перенапряжений вакуумным контактором.

22. Исследование нагрева заготовок в многоиндукторных нагревательных установках.

23. Математическое моделирование режимов работы шнекового электро-механического преобразователя энергии.

24. Исследование процесса электромагнитного измельчения материалов в электромеханическом дезинтеграторе.

25. Исследование двигателя типа ВАО2-280L2 в номинальном повторно-кратковременном режиме с частыми пусками.

26. Исследование целесообразности применения управляемой коммутации в низковольтных контакторах.

27. Оптимальное частотное управление асинхронным двигателем заданного типа.

28. Исследование эксплуатационных характеристик двигателя серии ВАО2 при частотном управлении.

29. Исследование влияния числа ступеней пускового реостата на тепловую нагрузку двигателя.

30. Улучшение технико-экономических показателей асинхронного взрывобезопасного двигателя вариацией электромагнитных нагрузок без изменения его поперечного сечения.

31. Исследование влияния соотношения главных размеров двигателя заданного типа на показатели повторно-кратковременного режима с частыми пусками.

32. Исследование процесса износа контактов вакуумного контактора при дрейфе времени упреждения.

#### *Содержание и объем отчета по преддипломной практике*

Составление и оформление отчета является итоговым этапом прохождения преддипломной практики. В отчете должны быть отражены все мероприятия, предусмотренные в графике прохождения практики.

Отчет о преддипломной практике должен содержать:

- электромагнитный расчет прототипа, выполненный с использованием пакета MathCAD с рекомендациями вопросов исследований;

- сведения, полученные при выполнении отдельных пунктов программы практики во время экскурсий по цехам и участкам базового предприятия, а также сведения, полученные на лекциях и практических занятиях.

- описание конструкции прототипа (электрических машин, электрических аппаратов). должно сопровождаться иллюстрациями в виде чертежей (допускаются копии чертежей прототипа), эскизов и справочных данных.

Отчет выполняется в виде пояснительной записки, которая должна иметь следующую структуру:

- титульный лист (образец выдается кафедрой);
- реферат;
- содержание (если объем отчета превышает 15 стр);
- введение;
- основная часть (электромагнитный расчет прототипа);
- заключение (с предложениями инженерных задач по улучшению эксплуатационных характеристик);

– приложения (обмоточная записка, чертежи прототипа, спецификации к чертежам и т.д.).

Примечание. Приложение не прикрепляются к записке и остаются у студента для использования в выпускной квалификационной работе.

Объем пояснительной записки должен составлять не менее 10-30 страниц в виде текста, иллюстраций, таблиц или их сочетаний. Пояснительная записка должна быть написана на одной стороне листов белой бумаги формата А4 (210×297 мм).

Параметры текстового редактора (формат Word):

- поля: верхнее, нижнее – 2,0 см, левое – 2,0 см, правое – 1,5 см;
- шрифт Times New Roman, размер 14 пт.;
- междустрочный интервал – 1,5;
- выравнивание по ширине;
- абзацный отступ – 1,25 см.

Дополнительные требования к оформлению основной части отчета при ее выполнении с использованием пакета MathCAD:

- перед и после формулы ставить пустую строку;
- после каждой формулы приводятся численные данные величин, входящих в расчетную формулу без указания размерности;
- если величина, используемая в расчетах, встречается впервые, необходимо дать ее описание и ссылку на используемый источник.

Оформление отчета производится поэтапно по мере накопления материала в свободное время от экскурсий и других занятий, определенных программой практики.

Текст отчета предоставляется на проверку в электронном виде, для защиты – в распечатанном виде на бумаге.

Текст отчета по мере ответов на поставленные вопросы делят на разделы, подразделы, пункты. Разделы, подразделы, пункты нумеруют арабскими цифрами. Для пояснения излагаемого ответа на поставленный вопрос должно быть достаточное количество иллюстраций.

Приступая к выполнению работы, студент должен ознакомиться с материалами справочной литературы в соответствии с вопросами по индивидуальному заданию. Ответы должны быть конкретными по содержанию, краткими по форме. Графическая часть работы (рисунки, таблицы, графики) выполняются карандашом с применением чертежных приспособлений, в соответствии с требованиями черчения или программными средствами текстовых редакторов. Допускается использовать ксерокопии.

Работа, выполненная небрежно, неаккуратно, с произвольными сокращениями слов не рассматривается и возвращается для устранения указанных ошибок. При несоблюдении вышеуказанных условий отчет по практике к защите не допускается.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по преддипломной практике**

### **7.1 Критерии оценивания**

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по преддипломной практике используется 100-балльная шкала.

В четвертом семестре (очная форма обучения) и пятом семестре (заочная форма обучения) после экзаменационной сессии студенты проходят преддипломную практику, за которую они могут получить от 60 до 100 баллов (дифференцированный зачет). Студенты, которые выполнили график самостоятельной работы и защитили отчет по практике, получают зачетную оценку по преддипломной практике в этом семестре. Если оценка не удовлетворяет студента, он имеет право после исправления замечаний повторно защитить работу (отчет по практике).

Подводя итоги прохождения преддипломной практики, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- достаточные знания в объеме изучаемой и разрабатываемой темы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием изучаемой темы, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой для изучаемой темы;
- самостоятельная работа, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- уровень выполнения и оформления пояснительной записки (отчета) по практике.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для

преподавателя и студента.

Перечень компетенций преддипломной практики и способы оценивания знаний приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по преддипломной практике и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2; ПК-3, ПК-4	Дифференцированный зачет	Защита отчета по практике

Шкала оценивания знаний приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен (диф.зачет)
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

Для текущего контроля успеваемости студентов по практике проводятся консультационные мероприятия, на которых руководитель работы контролирует ход выполнения практики. Производится разбор основных ошибок, допущенных студентами, обсуждаются наиболее важные в практическом применении вопросы.

Аттестация по практике представляет собой защиту отчета по практике по итогам выполнения общего и индивидуального задания на предприятии.

Руководитель проводит оценку сформированности умений и навыков (компетенций) по результатам прохождения преддипломной практики, отношения к выполняемой работе (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.).

## 7.2 Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по преддипломной практике

- 1) Какие автоматизированные системы управления технологическим оборудованием применяются на предприятии?
- 2) Какие технические требования, предъявляемые к прототипу, отражают узкие места и позволяют сформулировать инженерную задачу?
- 3) Какие конструктивные данные способствуют повышению КПД?
- 4) Назовите критерии, по которым выбирается высота оси вращения двигателя.

- 5) Назовите критерии, по которым выбирается внутренний и внешний диаметр сердечника статора.
- 6) Какие требования к конструкции асинхронного двигателя необходимо выполнить при выборе числа пазов статора?
- 7) По каким критериям принимается число пазов короткозамкнутого ротора?
- 8) Какие задачи выносятся для решения в ВКР?
- 9) Какие особенности в работе двигателя, предназначенного для скребкового и ленточного конвейера в сравнении с двигателем вентилятора и как это влияет на тепловую нагрузку двигателя и его надежность?
- 10) Применение каких пакетов прикладных программ можно обеспечить параллельный расчет нескольких вариантов двигателей?
- 11) Какие типы математических моделей применяются при исследовании электрических машин?
- 12) Какие данные определяют выбор математической модели и как они влияют на точность получаемых результатов?
- 13) Как влияет наличие шлица в пазах ротора на его активное и индуктивное сопротивление?
14. Какими способами можно задать в среде MathCad аналитически данные, приведенные в пособиях в виде таблиц?
15. Как влияют габариты машины на ее энергетические показатели?
- 16) Какой системе стандартов должна соответствовать конструкторская документация?
- 17) Соответствует ли число пазов статора и ротора прототипа требованиям теории оптимального проектирования?
- 18) Охарактеризуйте конструкцию обмотки статора прототипа.
- 19) Какие размеры электродвигателя являются главными?
- 20) Что такое число параллельных ветвей обмотки статора, и с какой целью их увеличивают?
- 21) Какие требования предъявляются к числу проводников в пазу статора асинхронного двигателя с двухслойной обмоткой?
- 22) В чем суть эффекта вытеснения тока и как его используют при проектировании асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
- 23) Как и почему форма паза ротора влияет на механическую характеристику асинхронного двигателя?
- 24) Каким образом обеспечивается взрывобезопасность двигателя?
- 25) Для чего делается укороченный шаг обмотки?
- 26) Почему для фазного ротора применяется волновая обмотка?
- 27) Что такое провал контактов в контакторе?
- 28) Какими параметрами характеризуется контактная пара?
- 29) Что такое критический зазор?
- 30) Какая допустимая геометрия шин для Вашего контактора?
- 31) От каких аварийных ситуаций двигателя защищает ваш контактор?
- 32) Каков принцип действия контактора?
- 33) Чем обеспечивается повышенная износостойкость контактора?

- 33) Влияние короткозамкнутого витка на процессы в электромагните?
- 34) Как влияет на контактор величина номинального тока и напряжения?
- 35) Где применяется вакуумная камера в контакторе?
- 36) При потере вакуума будет ли режим работы контактора аварийным и если да, то что предотвращает аварию?
- 37) Какие отличительные особенности спроектированного контактора позволяют использовать его в составе пускателя?
- 38) Если перед пуском у вакуумного контактора произошла разгерметизация одного контакта, как это отразится на процессе пуска двигателя?
- 39) Как из матрицы результатов исследования нескольких объектов выделить данные для каждого?
- 40) Математическая модель на основе уравнений Парка-Горева учитывает влияние эффекта вытеснения тока на параметры двигателя?
- 41) Что выступает в роли ограничений при оптимизации?
- 42) Зачем определялась скорость нарастания температуры обмотки?
- 43) Что такое провал контактов?
- 44) Какими параметрами характеризуется контактная пара?
- 45) Что такое критический зазор?
- 46) Чем определена допустимая геометрия шин для контактора?
- 47) Чем обеспечивается повышенная износостойкость контактора и как ее можно определить?
- 48) Какое влияние короткозамкнутого витка на процессы в электромагните?
- 49) Как влияет на контактор величина номинального тока и напряжения?
- 50) Для чего применяется вакуумная камера в контакторе?
- 51) При потере вакуума будет ли режим аварийным и если да, то что предотвращает аварию контактора?
- 52) Если перед пуском у контактора произошла разгерметизация одного контакта, как это отразится на процессе пуска двигателя?
- 53) Какой системе стандартов должна соответствовать технологическая документация?
- 54) В чем состоят особенности организации работы отдела главного технолога?
- 55) Какие требования, предъявляются по ЕСТД к оформлению технологических карт?
- 56) Какие требования, предъявляются по ЕСТД к оформлению инструкций на определенный технологический процесс, например, заливки роторов расплавленным алюминием?
- 57) С какой целью и как устанавливаются балансировочные грузы на роторах электрических машин?
- 58) Охарактеризуйте технологический процесс изготовления вакуумной камеры контактора.
- 59) Охарактеризуйте технологические оснастки для установки зазоров контактора.

- 60) Какие детали конструкции двигателя в обязательном порядке испытывают на взрывобезопасность?
- 61) Высшие гармоники, природа их возникновения и какие существуют способы их подавления?
- 62) Частотное управление короткозамкнутым асинхронным двигателем и чем ограничивается диапазон регулирования частоты?
- 63) Сколько режимов работы стандартизовано и при рассмотрении каких требуется учитывать пусковые токи и почему?
- 64) Какие размеры электрической машины относятся к главным и как они влияют на энергетические характеристики.
- 65) Какие характеристики относятся к электромагнитным и как они зависят от главных геометрических размеров?
- 66) Как зависит процесс пуска фазного двигателя от активного и индуктивного пускового сопротивления в цепи ротора?
- 67) От чего зависит выбор закона регулирования частоты и напряжения при частотном управлении?
- 68). В чем особенности алгоритма и программы исследования теплового режима токоведущего контура.
- 69) Чем отличается система векторного управления от скалярного?
- 70) Что такое управляемая коммутация и как она влияет по показателю резервоэнергосбережения?
- 71) Какими параметрами определяется надежность панели температурно-токовой защиты?
- 72) Охарактеризуйте структуру отдела охраны труда и техники безопасности.
- 73) На какие группы делятся вредные производственные факторы?
- 74) На кого распространяются Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок?
- 75) В каком возрасте допускаются лица, к работе по зацепке грузов кранами?
- 76) Какие средства защиты относятся к индивидуальным средствам, например, при сборке статора?
- 77) Какие специальные средства защиты от поражения электрическим током применяются на предприятии?
- 78) Какие изолирующие электробезопасные средства необходимо использовать при выполнении операций с коммутационными аппаратами с ручным приводом в электроустановках напряжением выше 1000 В?
- 79) Какие помещения относятся к помещениям с повышенной опасностью поражения людей электрическим током?
- 80) Каким цветом должны быть обозначены шины трехфазного тока (А, В, С)?
- 81) Какое электротехническое оборудование относится к высоковольт-

ному?

82) Какие требования по охране труда при обслуживании штамповочного оборудования?

83) Какие требования по охране труда при работе на обмоточном участке?

84) Назовите основные разделы инструкции по охране труда.

85) К какому оборудованию (высоковольтному или низковольтному) относится двигатель с номинальным напряжением 1140/660 В?

86) Какие основные материалы применяются при изготовлении прототипа?

87) Назовите основные составляющие себестоимости продукции.

88) Какие формы оплаты труда применяются на предприятии?

89) Как при расчете себестоимости продукции учитывает заработная плата обслуживающего персонала?

90) Как при расчете себестоимости продукции учитывает затраты на электроэнергию?

91) Как определяется цена единицы продукции?

92) Что такое оптовая цена и как она определяется?

93) Как устанавливаются нормо-часы на определенную технологическую операцию?

94) Какие показатели учитываются при определении экономической эффективности усовершенствованного прототипа?

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

Уровень необходимого учебно-методического и информационного обеспечения (научно-техническая литература, технологические инструкции, государственные стандарты, технические условия, источники информации в сети Интернет и др.) учебного процесса на кафедре электрических машин и аппаратов соответствуют требованиям подготовки бакалавров.

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «ДонГТУ» и предприятий, основных баз практики содержит в достаточном количестве учебную и научно-техническую литературу, достаточную для полной проработки темы индивидуального задания по практике для составления отчета.

### 8.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03222-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512718> (дата обращения: 02.06.2024).
2. Электрические и электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / П. А. Курбатов [и др.] ; под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00953-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536485> (дата обращения: 10.08.2024).
3. Полищук, В.И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" (квалификация (степень) "бакалавр") / В.И. Полищук . — Москва : ИНФРА-М, 2023 . — 203 с. : ил. + табл. — ( Высшее образование: Бакалавриат ) . — ISBN 978-5-16-015510-4. Библиотека ДонГТУ 13 экз
4. Дайнеко В.А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: учеб. / В.А. Дайнеко. — [ 3-е изд., испр. и доп.]. — Минск: РИПО, 2022. — 383 с.; ил. [8 л.] — Текст: электронный. — URL: <https://profbiblioteka.by/viewer/?bookinfo=44> (дата обращения: 10.08.2024).
5. Сибикин, Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие для учащихся среднего профессионального образования / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин . — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022 . — 464 с. : ил. + табл. — (Среднее профессиональное образование) . — ISBN 978-5-16-017754-0. Библиотека ДонГТУ 2 экз.

6. Веремеев, А.А. Основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Веремеев, О. И. Кильметьева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2021. - 102 с. - Загл. с тит. экрана. ISBN 978-5-7410-2620-5 режим доступа

<http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/14619/1/150048> ... (дата обращения 23.06.2024)

7. Коваленко, Игорь Владимирович. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / И. В. Коваленко, А. А. Егонский, Т. В. Кривенко ; рец.: С. М. Плотников, О. В. Колмаков, 2023. - 370 с. режим доступа [elib.sfu-kras.ru/handle/2311/60534](http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/60534)

8. Порсев, Евгений Георгиевич. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / Е. Г. Порсев, Б. В. Малозёмов. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. — 717 с. : ил., табл. : 25 см — (Учебники НГТУ).; ISBN 978-5-7782-4437-5 режим доступа [aldebaran.ru/author/georgievich\\_porsev\\_evgeniyi/...](http://aldebaran.ru/author/georgievich_porsev_evgeniyi/)

9. Харитонов, М. С. Технологии производства и проектирования электрооборудования: учебно-методическое пособие / М. С. Харитонов. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 35 с. режим доступа [klgtu.ru/vikon/sveden/files/UMP\\_Tehnologiya ...](http://klgtu.ru/vikon/sveden/files/UMP_Tehnologiya...)

10. Дайнеко В.А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: учеб. / В.А. Дайнеко. – [ 3-е изд., испр. и доп.]. – Минск: РИПО, 2022. – 383 с.; ил. [8 л.] – Текст: электронный. – URL: <https://profbiblioteka.by/viewer/?bookinfo=44>

11. Василенко, А.А. Ремонт электрооборудования: учеб. пособие / А.А. Василенко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2024. – 164 с. режим доступа [znanium.ru/catalog/document?id=438406](http://znanium.ru/catalog/document?id=438406)

### ***Нормативные ссылки***

1. Обновленные правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии. Приказ Минэнерго России от 12.08.2022 № 811: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=433499>

2. ГОСТ Р 54413-2011. Машины электрические вращающиеся. Часть 30. Классы энергоэффективности односкоростных трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором (код IE): [gost.ruscable.ru](http://gost.ruscable.ru)

3. ГОСТ 18709-73. Машины электрические вращающиеся средние. Установочно-присоединительные размеры: <https://rags.ru/gosts/gost/41671/>

4. ГОСТ ИЕС 60034-5-2011. Машины электрические вращающиеся. Часть 5. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин (Код IP): <https://internet-law.ru/gosts/gost/52284/>

5. ГОСТ 22782.0-81. Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний: <https://internet-law.ru/gosts/gost/22697/>

6. ГОСТ 24754-2013. Электрооборудование рудничное нормальное: <https://internet-law.ru/gosts/gost/57201/>

7. ГОСТ 8865-93. Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация: <https://internet-law.ru/gosts/gost/38326/>

8. ГОСТ ИЕС 60034-14-2014. Машины электрические вращающиеся. Часть 14. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотами вала 56 мм и более: <https://internet-law.ru/gosts/gost/59846/>

9. ГОСТ ИЕС 60034-9-2014. Машины электрические вращающиеся. Часть 9. Пределы шума: <https://rags.ru/gosts/gost/59850/>

10. ГОСТ 12.2.020-76. Система стандартов безопасности труда. Электрооборудование взрывозащищенное. Классификация. Маркировка: <https://internet-law.ru/gosts/gost/33837/>

11. Правила устройства электроустановок. — 7-е изд. — М.: ЭНАС, 2006. — 552 с: [https://pue-7.ru/pue\\_7.pdf](https://pue-7.ru/pue_7.pdf)

### *Дополнительная литература*

12. Чунихин, А.А. Электрические аппараты: Общий курс: Учеб. для вузов.-3-е изд., перераб. и доп. [Текст] / А.А. Чунихин – М.: Энергоатомиздат, – 1988.–720 с. : ил. + прил. — ISBN 5-283-00499-6. Библиотека ДонГТУ 89 экз

13. Чунихин, А.А., Аппараты высокого напряжения: Учеб. пособ. для вузов. [Текст] / А.А. Чунихин, М.А. Жаворонков – М.: Энергоатомиздат, –1985.– 432 с. Библиотека ДонГТУ 48 экз.

14. Киреева, Э.А. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] / Э.А.Киреева, В.В.Орлов, Л.Е.Старкова.- М.: НТФ «Энергопрогресс», 2003.-120 с. Библиотека ДонГТУ 1 экз

15. Таев, И.С. Электрические аппараты управления: Учеб. для вузов по спец. "Электрические аппараты".-2-е изд., перераб. и доп. [Текст] / И.С. Таев – М.: Высшая школа, –1984.– 248 с.: ил. Библиотека ДонГТУ 62 экз.

16. Князевский, Б.А. Электроснабжение и электрооборудование промышленных предприятий и цехов / Б.А. Князевский, Б.Ю. Липкин . — М. : Энергия, 1971 . — 373 с. : ил. Библиотека ДонГТУ - 5 экз.

17. Правила устройства электроустановок : Электросиловые установки : [раздел 5] . — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : [Б.и.], 1986 . — 56 с. + прил. Библиотека Донгту – 2 экз.

18. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы по состоянию на 2023 год 6 и 7 издание. Режим доступа [en-res.ru>stati/puje-aktualnost.html](http://en-res.ru/stati/puje-aktualnost.html) (Дата обращения 20.08.2024г)

19. Рыбалко, П. В. Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей[Текст] : методическое пособие / П.В. Рыбалко. – Донецк : РИПО ИПР, 2017. – 72 с. Режим доступа [http://irpodnr.com/files/Knigniy\\_kiosk/Posobiya/Ribalko ...](http://irpodnr.com/files/Knigniy_kiosk/Posobiya/Ribalko...)

20. Акимова И.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования / И.А.Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин ; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 6-е изд., стер. - М. : Издательский центр , Академия», 2009. - 301 с. ил. + прил. — ISBN 978-5-7695-6187-0. Библиотека ДонГТУ – 3 экз.

## 8.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. URL: <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

## 9 Материально-техническое обеспечение преддипломной практики

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:  <i>Лаборатория электромеханических устройств для энергосберегающих технологий кафедры электромеханики им. А.Б. Зеленова ДонГТУ (30 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью, рабочее место преподавателя (ПК: монитор + системный блок) – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт.), проектор EPSON EB-X7 – 1 шт, широкоформатный экран, информационными планшетами о современном технологическом оборудовании, действующие стенды по исследованию энергосберегающих режимов работы машин постоянного и переменного тока с использованием частотных преобразователей различных фирм, включая <b>SIEMENS</b>.</i>            Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:</p>	ауд. <u>1129</u>
<p><i>Лаборатория электрических машин кафедры электромеханики им. А.Б. Зеленова ДонГТУ (24 посадочных места) Стол лабораторный для исследования асинхронных машин и машин постоянного тока – 2 шт.; стол лабораторный для исследования трехфазных трансформаторов – 3 шт.; стол лабораторный для исследования низкотемпературного нагрева – 1 шт.; стол лабораторный для исследования двигателя Шраге-Рихтера и однофазного трансформатора – 1 шт.; стол лабораторный для исследования асинхронного двигателя с фазным ротором и электромашинного усилителя – 2 шт.; стол лабораторный для исследования синхронного генератора – 1 шт.; стол лабораторный для исследования синхронного двигателя – 1 шт.; источник постоянного тока (ЗУК); понижающий трансформатор; доска для написания мелом; наглядные пособия; электрические машины; модель вулканизатора.</i></p>	ауд. <u>1130</u>
<p><i>Лаборатория техники высокого напряжения кафедры электромеханики им. А.Б. Зеленова ДонГТУ. (оличество посадочных мест – 12 шт) Стол лабораторный – 5 шт.</i>            Трансформатор для испытания электрической прочности воздушных промежутков при постоянном напряжении            Аппарат ВЧФ-4-3 для испытания витковой изоляции электрических машин.            Трансформатор для испытания электрической прочности воздушных промежутков при переменном напряжении. Комплектное высоковольтное оборудование (генератор импульсного напряжения) Термометры. Барометр</p>	ауд. <u>1134</u>

<p><i>Лаборатория моделирования электромеханических процессов кафедры электромеханики им. А.Б. Зеленова ДонГТУ (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компьютер Intel Celeron 2,8 GHz;</li> <li>- Компьютер HEDY;</li> <li>- Компьютер 80386DX;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 600 MHz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 2.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 1,3 Ghz.</li> <li>- Компьютер AthlonXP 1.92 Ghz;</li> <li>- Компьютер AMD Duron 1.79 Hhz;</li> <li>- Компьютер AMD Athlon 3200 Mhz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер AMD Athlon 64 x2 Dual Core Proceggor 400+.</li> </ul> <p>Доска аудиторная– 1 шт.</p>	ауд. <u>1229</u>
<p><i>Лаборатория электронных и электрических аппаратов кафедры электромеханики им. А.Б. Зеленова ДонГТУ (Количество посадочных мест – 36 шт). Стол лабораторный для исследования тепловых реле и ЭДУ – 1шт. Стол лабораторный для исследования магнитных пускателей и электромеханических датчиков – 1 шт. Стол лабораторный для исследования переходного сопротивления поляризованных реле – 1 шт. Стол лабораторный для исследований магнитных усилителей – 1 шт. Стол лабораторный для исследований электромагнитных контакторов – 1 шт. Стол лабораторный для исследования емкости системы коммутации и реле защиты – 1 шт. Стол лабораторный для исследования работы тиристорных выключателей и транзисторных усилителей – 1 шт.</i></p> <p>Стол лабораторный для исследования катушек электромагнитов и потенциометрического датчика – 1 шт. Стол лабораторный для исследования индукционного реле тока и герконов – 1 шт.</p> <p>Стол лабораторный для исследования плавких предохранителей и реле времени – 1 шт.</p> <p>Стол лабораторный для исследования характеристики резисторов и конденсаторов – 1 шт.</p> <p>Стол лабораторный для исследования электромагнитной совместимости контакторов – 1 шт.</p> <p>Осциллографы Доска для написания мелом Наглядные пособия Раздаточный материал</p>	ауд. <u>1230</u>
<p><i>Лаборатория электротехнических материалов кафедры электромеханики им. А.Б. Зеленова ДонГТУ (Количество посадочных мест – 24 шт.) Стол лабораторный для исследований электропроводности твердых диэлектриков – 1 шт.</i></p> <p>Стол лабораторный для исследования изоляции электрических кабелей высокого и низкого напряжения – 1 шт.</p> <p>Стол лабораторный для исследований поверхностного перекрытия изоляторов – 1 шт.</p> <p>Стол лабораторный для исследований электрической прочности твердых</p>	ауд. <u>1232</u>

диэлектриков на постоянном напряжении – 1 шт. Стол лабораторный для исследований магнитных свойств сердечников трансформатора осциллографическим методом, исследования конденсаторов – 1 шт. Доска для написания мелом Наглядные пособия	
Лекционная аудитория ( <i>32 посадочных места</i> ), оборудованный учебной мебелью, компьютером с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС. Доска аудиторная– 1 шт.	ауд. <u>1224</u>

*Условия реализации преддипломной практики.*

Организационно-методическими формами учебного процесса являются экскурсии на базовое предприятие согласно заключенным договорам, самостоятельная работа студентов, подготовка отчета о прохождении преддипломной практики, защита отчета. В ходе образовательного процесса применяются различные дидактические приемы и средства.

Магистранты имеют доступ в аудитории университета с 8 до 16 часов, в том числе для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Расписание посещения предприятия разрабатывается руководителями практики от предприятия.

Для успешного проведения преддипломной практики на ОАО "Первомайский электромеханический завод им. К.Маркса" (ПЭМЗ им. К.Маркса), ООО «Южный горно-металлургический комплекс» (Алчевский металлургический комбинат) и другие предприятия, планируемые для проведения практики, располагают необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов консультаций и экскурсий, предусмотренных данной программой, и соответствующей действующим правилам безопасности, санитарным и противопожарным правилам и нормам.



## Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	