

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт (филиал)



Программа дисциплины

Б2 Программа практик

Направление подготовки:	13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль:	«Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов»
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Язык обучения:	русский
Автор:	Саримов Л.Р.
Рецензент:	Илюхин А.Н.

На основании ФГОС направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» от 21.11.2014 г., №1500 и положения о порядке проведения практики студентов федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» от 12.09.2011 г., составлена сквозная программа практик, которая является составной частью основной образовательной программы высшего образования.

Объемы практик определяются соответствующими государственными стандартами по направлениям подготовки высшего образования.

Цели и задачи практик определяются ФГОС ВО и примерными программами практик, рекомендуемыми соответствующими УМО.

В соответствии с учебными планами предусмотрены следующие виды практик:

1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков – учебная практика (2 семестр – 2 недели)
2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – производственная практика (4 семестр – 2 недели, 6 семестр – 4 недели)
3. Научно-исследовательская работа (НИР) (1 курс – 13 недель, 2 курс – 10 недель)
4. Преддипломная практика (8 семестр – 2 недели)

1. ОБЩИЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИК

Практика магистрантов по указанной программе, имеет целью подготовку к следующим видам деятельности:

- сбор и обобщение информации для написания магистерской диссертации;
- закрепление и углубление теоретических знаний и апробация сформулированных в курсовых работах и проектах теоретических гипотез и предположений;
- углубленное исследование вопросов по тематике магистерской диссертации;
- приобретение студентами профессиональных навыков, практических навыков и компетенций в применении полученных в период обучения теоретических и практических знаний, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачей практики является:

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения квалификационной работы - магистерской диссертации;
- изучение фундаментальной и периодической литературы, нормативных и методических материалов по вопросам, разрабатываемым студентом в выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации);
- подтверждение актуальности и практической значимости избранной студентом темы исследования;
- критическая оценка организации управления на объекте исследования;
- оценка практической значимости исследуемых вопросов для данного объекта;
- сбор, систематизация и обобщение практического материала для использования в магистерской диссертации;
- подготовка тезисов доклада на студенческую конференцию или статьи для опубликования.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП МАГИСТРА

Практика магистров образовательных учреждений высшего образования является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования и входит в раздел «Б.2 Практики» ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, а также практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности основывается на знаниях и умениях, приобретенных по результатам обучения по предшествующим программам бакалавра и специалиста, а также в результате освоения предшествующих дисциплин учебного плана магистратуры, включая научно-исследовательскую работу. Практика должна обеспечить преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала, комплексный подход к предмету изучения.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

В результате прохождения практики обучающийся должен обладать следующими практическими навыками, умениями и компетенциями:

Коды компетенций (по ФГОС)	Результаты освоения ОПОП, содержание компетенций согласно ФГОС ВО
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
ОК-2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения
ОК-3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК-20	способность организовать работу по повышению профессионального уровня работников
ПК-21	способность к реализации различных видов учебной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Коды компетенций (по ФГОС)	Результаты освоения ОПОП, содержание компетенций согласно ФГОС ВО
ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-4	способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности
ПК-1	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
ПК-2	способность самостоятельно выполнять исследования
ПК-4	способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов тех-

	ники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных
ПК-7	способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений
ПК-11	способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕНИЯ НИР

Коды компетенций (по ФГОС)	Результаты освоения ОПОП, содержание компетенций согласно ФГОС ВО
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-4	способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности
ПК-1	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
ПК-2	способность самостоятельно выполнять исследования
ПК-4	способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных
ПК-13	способность использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии
ПК-15	готовность управлять программами освоения новой продукции и технологии
ПК-20	способность организовать работу по повышению профессионального уровня работников
ПК-21	способность к реализации различных видов учебной работы

6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Коды компетенций (по ФГОС)	Результаты освоения ОПОП, содержание компетенций согласно ФГОС ВО
ПК-5	готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений
ПК-6	способность формулировать технические задания, разрабатывать и

	использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства
ПК-7	способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений
ПК-8	способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
ПК-9	способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности
ПК-10	способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности
ПК-11	способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов
ПК-12	способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка
ПК-13	способность использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии
ПК-14	способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии
ПК-15	готовность управлять программами освоения новой продукции и технологии
ПК-16	способность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии
ПК-17	способность владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности
ПК-18	способность к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий
ПК-19	способность осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности

7. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков:

Базой практики являются Предприятия электросетей, предприятия ОАО «Генерирующая компания» и ОАО «Сетевая компания», энергослужбы промышленных предприятий ЗАО «Челныводоканал», ОАО «ПК ЗТЭО», ОАО «Автомобильный завод», ЗАО КДО «Волгоэнергомонтаж», департамент главного энергетика ОАО «КамАЗа» и его подразделения.

Перед распределением студентов на предприятия руководителем практики от института читаются вводные лекции, на которых разъясняются задачи и цель практики, порядок ее прохождения, излагаются основные положения по подбору и составлению отчетного материала.

В процессе прохождения практики студентам читается цикл лекций руководителями основных служб Предприятий. В цикл лекций включаются лекции, читаемые главным инженером, главным технологом и начальником отдела технического обучения, начальником отдела техники безопасности и охраны труда. В лекционный день со студентами проводятся экскурсии по участ-

кам, цехам и отделам подразделений предприятия, оформляются документы допуска на предприятие и рабочие места.

В установленный день недели студенты подбирают материал для составления отчета согласно выданного в индивидуальном порядке задания. Во время прохождения практики студенты работают на рабочих местах и полностью подчиняются распорядкам предприятия, неукоснительно соблюдая трудовую дисциплину. При этом студенты получают навыки и приемы работы лучших производственных рабочих и фиксируют их в своих записях.

Для обеспечения более качественного прохождения ознакомительной практики со стороны предприятия выделяются опытные специалисты для руководства студентами, закрепленных за ними распределительными документами предприятия.

В течение первой недели руководитель практики от предприятия выдает каждому студенту индивидуальное задание, спец. одежду, обувь, защитные средства и оформление в спец. журнале допуска к рабочему месту и прохождение инструктажа.

Согласно выданному заданию, каждый студент должен собрать необходимый материал и составить отчет о прохождении практики.

Руководитель практики от института проводит регулярные консультации со студентом по индивидуальным заданиям и решает по мере возникновения организационные вопросы.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

Базой практики являются Предприятия электросетей, предприятия ОАО «Генерирующая компания» и ОАО «Сетевая компания», энергослужбы промышленных предприятий ЗАО «Челныводоканал», ОАО «ПК ЗТЭО», ОАО «Автомобильный завод», ЗАО КДО «Волгоэнергомонтаж», департамент главного энергетика ОАО «КамАЗа» и его подразделения.

Перед распределением студентов на предприятия руководителем практики от института читаются вводные лекции, на которых разъясняются задачи и цель практики, порядок ее прохождения, излагаются основные положения по подбору и составлению отчетного материала.

В процессе прохождения практики студентам читается цикл лекций руководителями основных служб Предприятий. В цикл лекций включаются лекции, читаемые главным инженером, главным технологом и начальником отдела технического обучения, начальником отдела техники безопасности и охраны труда.

В установленный день недели студенты подбирают материал для составления отчета согласно выданного в индивидуальном порядке задания. Во время прохождения практики студенты работают на рабочих местах и полностью подчиняются распорядкам предприятия, неукоснительно соблюдая трудовую дисциплину. При этом студенты получают навыки и приемы работы.

Для обеспечения более качественного прохождения ознакомительной практики со стороны предприятия выделяются опытные специалисты для руководства студентами, закрепленных за ними распределительными документами предприятия.

В течение первой недели руководитель практики от предприятия выдает каждому студенту индивидуальное задание, спец. одежду, обувь, защитные средства и оформление в спец. журнале допуска к рабочему месту и прохождение инструктажа.

Согласно выданному заданию, каждый студент должен собрать необходимый материал, построить графики исследований включив их в отчет о прохождении практики.

Руководитель практики от института проводит регулярные консультации со студентом по индивидуальным заданиям и решает по мере возникновения организационные вопросы.

Научно-исследовательская работа:

Содержание этапов:

1. Подготовительный этап – общее собрание магистрантов по вопросам организации НИР, ознакомление их с программой научно-исследовательской работы; выдача Заданий на НИР научным руководителем, определение тематики НИР; Календарно-тематического плана НИР; закрепление рабочего места за студентом; ознакомление с порядком прохождения практики; ознакомление магистранта с формой и видом отчетности, порядком защиты отчета по НИР и требованиями к оформлению отчета по НИР.

На подготовительном этапе магистрант самостоятельно составляет план проведения работ и утверждает его у своего научного руководителя. Также на этом этапе формулируются цель и задачи экспериментального исследования, его средств и методов (инструментальные средства, аналитические исследования, структурное моделирование и т.п.)

2. Основной этап заключается в подготовке и проведении научного исследования.

Для подготовки к проведению научного исследования магистранту необходимо изучить:

- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации исследовательского оборудования кафедры;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.

На этом же этапе магистрант по согласованию с научным руководителем разрабатывает методику проведения эксперимента, собирает экспериментальную установку, производит монтаж необходимого оборудования, либо разрабатывает компьютерную модель, проводит физический (натурный) эксперимент на установке либо компьютерный эксперимент на модели. При выполнении магистрантом НИР на кафедре непосредственное руководство и контроль за работой магистранта по выполнению программы научно-исследовательской работы осуществляется его научным руководителем из числа преподавателей кафедры.

Научный руководитель магистранта:

- согласовывает программу НИР и календарные сроки ее проведения с руководителем магистерской программы;
- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы НИР;
- оказывает соответствующую консультационную помощь;
- согласовывает график проведения практики и осуществляет систематический контроль за ходом НИР;
- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с выполнением НИР и оформлением отчета.

Конкретное содержание и тематика НИР планируется научным руководителем студента, согласовывается с руководителем программы подготовки магистров и отражается в индивидуальном задании на НИР, в котором фиксируются все виды деятельности магистранта в ходе выполнения НИР.

3. Заключительный этап - обработка и анализ полученных результатов на подготовительном и основном этапах

На данном этапе магистрант проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность разработанной математической модели. Магистрант анализирует возможность внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии. Результатом выполнения этапа может стать заявка на патент, на участие в гранте или конкурсе научных работ.

В заключение магистрант оформляет отчет о работе, готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования.

Результатом выполнения всех этапов работы должна стать публикация или ряд публикаций на научно-технической конференции, конкурсе научных работ, презентация полученных результатов для подготовки к зачету, подготовка отчета по научно-исследовательской работе и зачет по научно-исследовательской работе

Преддипломная практика:

Базой практики являются Предприятия электросетей, предприятия ОАО «Генерирующая компания» и ОАО «Сетевая компания», энергослужбы промышленных предприятий ЗАО «Челныводоканал», ОАО «ПК ЗТЭО», ОАО «Автомобильный завод», ЗАО КДО «Волгоэнергомонтаж», департамент главного энергетика ОАО «КамАЗа» и его подразделения.

Перед распределением студентов на предприятия руководителем практики от института читаются вводные лекции, на которых разъясняются задачи и цель практики, порядок ее прохождения, излагаются основные положения по подбору и составлению отчетного материала.

В процессе прохождения практики студентам читается цикл лекций руководителями основных служб Предприятий. В цикл лекций включаются лекции, читаемые главным инженером, главным технологом и начальником отдела технического обучения, начальником отдела техники безопасности и охраны труда.

В установленный день недели студенты подбирают материал для составления отчета согласно выданного в индивидуальном порядке задания. Во время прохождения практики студенты работают на рабочих местах и полностью подчиняются распорядкам предприятия, неукоснительно соблюдая трудовую дисциплину. При этом студенты получают навыки и приемы работы.

Для обеспечения более качественного прохождения ознакомительной практики со стороны предприятия выделяются опытные специалисты для руководства студентами, закрепленных за ними распределительными документами предприятия.

В течение первой недели руководитель практики от предприятия выдает каждому студенту индивидуальное задание, спец. одежду, обувь, защитные средства и оформление в спец. журнале допуска к рабочему месту и прохождение инструктажа.

Согласно выданному заданию, каждый студент должен собрать необходимый материал для завершения написания магистерской диссертации, построить графики исследований включив их в отчет о прохождении практики.

Руководитель практики от института проводит регулярные консультации со студентом по индивидуальным заданиям и решает по мере возникновения организационные вопросы.

8.ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ ПО ПРАКТИКЕ

Отчет о прохождении практики составляется по мере изучения каждого раздела программы. В отчете должна быть отражена действующая в организации практика, ее критический анализ с позиции приобретенных студентом теоретических знаний, а также предложения по ее улучшению с целью повышения эффективности деятельности организации.

Отчет должен состоять из:

1. Титульного листа с подписями руководителя практики от Вуза, а также руководителя от организации-базы практики (заверяется печатью организации-базы практики).

2. Содержательной части, в которой должны быть:

- подробно рассмотрены все вопросы разделов,
- приложены расчеты,
- даны обоснования,
- сделаны выводы;
- даны предложения.

К отчету прилагаются:

1. Отзыв руководителя от организации-базы практики о работе студента (заверяется печатью организации-базы практики).

2. Дневник прохождения практики, который подписывается руководителем от организации-базы практики и заверяется печатью организации-базы практики.

Все перечисленные материалы должны быть надлежащим образом оформлены:

- отчет сброшюрован;
- отзыв руководителя сдается в отдельном файле;
- дневник прохождения практики сдается в отдельном файле.

По окончании прохождения практики студент сдает отчет руководителю практики.

9. ОЦЕНКА ИТОГОВ ПРАКТИКИ

По окончании практики кафедра организует защиту отчета по практике. К защите отчета допускаются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие руководителю от кафедры письменный отчет.

По результатам защиты отчета проводится промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой. Студенты, не защитившие отчет по практике, не допускаются к государственной итоговой аттестации, как имеющие академическую задолженность.

Для проведения промежуточной аттестации магистрантов по научно-исследовательской работе включает:

- контрольный опрос на защите отчета о НИР;
- оценку качества проведенных в ходе НИР исследований;
- оценку научного руководителя;
- анализ посещаемости;
- оценку сформированности компетенций.

При отличном качестве выполнения индивидуального задания, полноте сведений в отчете и освоении более $\frac{3}{4}$ приведенных знаний, умений и навыков научный руководитель оценивает компетенцию в рамках НИР на эталонном уровне, при хорошем качестве и освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при удовлетворительном качестве и освоении более половины приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках НИР считается неосвоенной.

Отчет по НИР должен содержать разделы, включающие этапы выполнения НИР. Магистрант представляет отчеты за выполнение НИР во всех учебных семестрах.

Сроки сдачи и защиты отчета по научно-исследовательской работе устанавливаются зав. ведущей кафедрой в соответствии с календарным планом. Защита может быть проведена в форме индивидуального собеседования с руководителем работы или в форме выступления на методическом семинаре кафедры. При защите работы магистрант докладывает о ее результатах, отвечает на поставленные вопросы, высказывает собственные выводы и предложения.

Защита отчета по НИР производится в течение последних двух дней проведения НИР. Итоговая оценка определяется научным руководителем по результатам индивидуального контрольного опроса студента, с учетом его работы по НИР и представленного индивидуального отчета.

Промежуточная аттестация по итогам научно-исследовательской работы – контрольные опросы в ходе сбора материалов задания.

Дата и время защиты устанавливается заведующим ведущей кафедры в соответствии с графиком учебного процесса магистранта, как правило, это последние два дня графика выполнения НИР.

Дифференцированная оценка по выполнению НИР определяется в соответствии с четырех-балльной системой оценок – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» с учетом сформированности всех компетенций, закрепленных за НИР, и выставляется на основе

решения обучающимся задач НИР, результатов защиты отчета по НИР и Отзыва руководителя НИР.

В зачетную книжку выносятся оценки за выполнение НИР.

Вопросы к зачету:

1. Конструкция автомобильных генераторов переменного тока. Принцип действия. Характеристики генераторов.
2. Виды гальванических покрытий и их характеристики.
3. Цель и методики проведения тепловых испытаний изделий АТЭ.
4. Регулирование напряжения в бортовой сети автомобиля. Электронные регуляторы напряжения и их работа.
5. Причины старения изделий АТЭ. Факторы, ускоряющие старение.
6. Типы производств АБ и их характеристики.
7. Аккумуляторные батареи. Устройство АКБ. Физико-химические процессы в АКБ. Характеристики заряда и разряда АКБ. Способы заряда АКБ.
8. Системы диагностики ЭСУД.
9. Цель и методики проведения климатических испытаний изделий АТЭ.
10. Устройство и принцип действия стартера. Схемы включения. Конструкции приводов стартеров. Электромеханические характеристики стартеров.
11. Цель и методики проведения электрических испытаний изделий АТЭ.
12. Антиблокировочная система автомобилей.
13. Классификация систем зажигания. Требования к системам зажигания. Основные параметры. Классическая система зажигания. Конструкция аппаратов системы.
14. Архитектура центральных процессоров. Классификация.
15. Цель и методики проведения испытаний на надежность изделий АТЭ.
16. Транзисторные системы зажигания. Узлы и аппараты бесконтактных систем зажигания.
17. Технология изготовления постоянных магнитов.
18. Экстремальные системы управления.
19. Коммутаторы электронных систем зажигания 36.3734 и 42.3734. Особенности работы. Принцип регулирования времени накопления энергии в катушке зажигания.
20. Технологические схемы сборки. Организационные виды сборки.
21. Программные методы измерения частоты электрических сигналов.
22. Искровые свечи зажигания. Устройство. Условия работы свечи. Тепловая характеристика и маркировка свечей.
23. Механическая обработка деталей АТЭ.
24. Электронные регуляторы напряжения 121.3702, 17.3702, Я-112.
25. Классификация систем освещения автомобилей. Конструкция головных фар. Нормирование светотехнических характеристик фар.
26. Технология сборки шихтованных магнитопроводов.
27. Микропроцессорная система зажигания.
28. Экономайзеры принудительного холостого хода с блоками управления 25.3761 и 50.3761.
29. Поверхностные покрытия изделий АТЭ.
30. Декодирование области памяти МПС с помощью логического дешифратора.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для полноценного прохождения преддипломной практики магистрант должен иметь прямой либо косвенный доступ к информационным ресурсам библиотечных фондов НЧИ КФУ, так же он может использовать иные информационные системы для достижения целей и выполнения задач практики.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя персональные компьютеры, высокопроизводительные автоматизированные рабочие места, оснащенные лицензионным ПО для выполнения лабораторных занятий по дисциплинам, осуществления научно-исследовательской работы. Все компьютеры подключены к локальной сети университета с возможностью выхода в интернет и доступа к электронным библиотечным системам (эбс). Лекционные аудитории оснащены мультимедийным и проекционным оборудованием, необходимым для демонстрации презентационных материалов.

Обучающимся предоставлен доступ к ЭБС:

1. ЭБС znanium.com (ниж инфра-м) (договор № 0.1.1.59-12/385/13 от 23.09.2013; договор № 0.1.1.59-08/495/14 от 24.09.2014; договор № 0.1.1.59-08/352/15 от 8.09.15) – режим доступа: <http://znanium.com/>

2. ЭБС «Библиороссика» (договор № 0.1.1.59-12/166/13 от 14.05.2013; договор № 0.1.1.59-08/494/14 от 24.09.2014; договор № 0.1.1.59-08/330/15 от 28.08.15) – режим доступа: www.bibliorossica.com

3. ЭБС издательства «Лань» (договор № 0.1.1.59-12/375/13 от 17.09.2013; договор № 0.1.1.59-08/499/14 от 25.09.2014; договор № 0.1.1.59-08/353/15 от 8.09.15) – режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

4. ЭБС «Книгафонд» (гос.контракт 0.1.1.59-12/278/12 от 25.07.2012-24.07.2013) – режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>.

5. ЭБС консультант студента (ООО «Политехресурс») (договор № 0.1.1.59-08/599/15 от 17.11.2015.) – режим доступа: www.studentlibrary.ru/.

11 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Основная литература:

1. Электрические и электронные аппараты [Текст] : учебник для вузов : в 2 томах. - (Высшее профессиональное образование : электротехника). - В пер. - ISBN 978-5-7695-6254-9. Т. 1: Электромеханические аппараты / [кол. авт.: Е. Г. Акимов и др.] ; под ред. А. Г. Годжелло, Ю. К. Розанова. - Москва : Академия, 2010. - 352 с. : ил., табл., схемы. - Библиогр.: с. 336-338. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-6253-2 (Т. 1).

2. Розин В.М. Понятие и современные концепции техники [Электронный ресурс]/ В. М. Розин. – Москва, 2006. – 256 с. – ISBN 5-9540-0044-1. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=346711>

3. Электрические и электронные аппараты [Текст] : учебник для вузов : в 2 томах. - (Высшее профессиональное образование : электротехника). - В пер. - ISBN 978-5-7695-6254-9. Т. 1: Электромеханические аппараты / [кол. авт.: Е. Г. Акимов и др.] ; под ред. А. Г. Годжелло, Ю. К. Розанова. - Москва : Академия, 2010. - 352 с. : ил., табл., схемы. - Библиогр.: с. 336-338. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-6253-2 (Т. 1).

4. Кудрин Б. И. Электрооборудование промышленности [Текст]: учебник для вузов / Б. И. Кудрин, А. Р. Минеев - Москва: Академия, 2008. - 432 с.

5. Глазков А В Электрические машины [Электронный ресурс]: лабораторные работы: учебное пособие / А.В. Глазков. - Москва: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 96 с. - ISBN 978-5-369-01312-0. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=433918>

Дополнительная литература:

1. Попов А. Н. Вакуумная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Попов. - Москва: НИЦ Инфра-М; Минск: Новое знание, 2012. - 167 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006031-6. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=317368>
2. Экспериментальные методы химии высоких энергий [Электронный ресурс] : учебное пособие / под общ. ред. М.Я. Мельникова. - Москва: Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, 2009. – 825 с. – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=9071>
3. Аполлонский С. М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Текст]: учебное пособие для вузов / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 448 с.
4. Объем и нормы испытаний электрооборудования. РД 34.45-51.300-97 [Электронный ресурс]. – Москва: Энергия, 2013. – 195 с. – ISBN 978-5-98908-093-9. – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=10317>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Набережночелнинский институт (филиал)



Программа дисциплины

Б3 Государственная итоговая аттестация

Направление подготовки:	13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль:	«Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов»
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Язык обучения:	русский
Автор:	Саримов Л.Р.
Рецензент:	Илюхин А.Н.

1. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения ОПОП в полном объеме.

К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». При условии успешного прохождения государственной итоговой аттестации, выпускникам присваивается квалификационная степень магистр по направлению подготовки и выдается диплом государственного образца о высшем образовании соответствующей ступени (магистра).

При выполнении выпускной квалификационной работы студенты должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания и сформированные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника в **Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»** входит:

- защита выпускной квалификационной работы.

2. Компетентностная характеристика

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4	способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности
ПК-3	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности
ПК-5	готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений
ПК-6	способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства
ПК-8	способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
ПК-9	способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности
ПК-10	способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности
ПК-11	способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов
ПК-12	способность управлять действующими технологическими процессами,

	обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка
ПК-13	способность использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии
ПК-14	способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии
ПК-15	готовность управлять программами освоения новой продукции и технологии
ПК-16	способность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии
ПК-18	способность к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий
ПК-21	способность к реализации различных видов учебной работы

3. Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа выпускника по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника представляет собой законченную разработку в профессиональной области, в которой:

- сформулирована актуальность и место решаемой задачи в предметной области;
- анализируется литература и информация по функционированию подобных систем в данной области или в смежных предметных областях;
- определяются и конкретно описываются выбранные выпускником объемы, методы и средства решаемой задачи, иллюстрируемые данными и формами выходных документов, используемых при реализации поставленной задачи на примере;
- анализируются предлагаемые пути, способы, а также оценивается экономическая, техническая и (или) социальная эффективность их внедрения в реальную среду в области применения.

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой законченную разработку на заданную тему, написанную лично автором под руководством научного руководителя, свидетельствующую об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы, содержащую элементы научного исследования. В выпускной квалификационной работе могут использоваться материалы исследований, отраженные в выполненных ранее студентом курсовых работах.

Тематика выпускной квалификационной работы разрабатывается ведущими преподавателями выпускающей кафедры с учетом заявок предприятий (фирм), а также территориальных административных органов власти и, с учетом ежегодной ее корректировки, утверждается на заседании кафедры.

Тематика выпускных (квалификационных) работ должна отражать основные сферы и направления деятельности в конкретной отрасли, а также выполняемые ими функции на предприятиях различных организационно-правовых форм.

В работе выпускник должен показать умение критически подходить к исследованию теоретических вопросов, рассмотреть различные точки зрения по дискуссионным проблемам, аргументировано формулировать позиции автора; использовать новые законодательные и нор-

мативные акты, инструкции, положения, методики и другие, относящиеся к рассматриваемой теме; использовать компьютерные методы сбора и обработки информации, применяемые в сфере его будущей профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа способствует закреплению и развитию навыков самостоятельной работы и овладению методикой научного исследования при решении конкретных проблемных вопросов. Кроме того, она позволяет оценить степень подготовленности выпускника для практической работы в условиях, быстро развивающихся рыночных экономических отношений.

Ценность выпускной квалификационной работы определяется ее высоким теоретическим уровнем, практической частью, а также тем, в какой мере сформулированные в работе предложения способствуют улучшению качества технологической составляющей в работе организации, повышению эффективности производства продукции, выполнения работ, оказания услуг.

Выпускная квалификационная работа призвана продемонстрировать степень овладения общекультурными и профессиональными компетенциями, владение теорией и практикой предметной области, умение решать конкретные задачи в сфере своей профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа должна иметь структуру, которая является общепринятой и обязательной для выпускных работ. Правила написания и оформления выпускных квалификационных работ представлены в методических указаниях по выполнению выпускных квалификационных работ для образовательных программ высшего образования.

4. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

Исследование электроусилителя руля автомобиля

Исследование адаптивной системы контроля освещения автомобиля

Проектирование системы курсовой устойчивости автомобиля

5. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы (ВКР)

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР. Студент может предложить для ВКР собственную тему исследования при условии обоснования целесообразности его проведения.

Закрепление за студентом темы оформляется приказом ректора ФГАОУ ВО К(П)ФУ

В соответствии с темой ВКР студенту назначается научный руководитель. Научным руководителем может являться высококвалифицированный преподаватель, имеющий ученую степень, или ученое звание, или опытный практический работник, имеющий не менее чем 5-летний стаж педагогической или практической работы в области электроэнергетики и электроснабжения.

Научный руководитель:

- выдает студенту задания по работе над ВКР;
- оказывает студенту помощь в разработке индивидуального графика работы на весь период выполнения ВКР;
- рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме;
- проводит систематические консультации, предусмотренные расписанием или назначаемые по мере надобности.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе глубокого изучения научно-практической литературы, результатов научно-исследовательской работы, накопленных практических материалов в процессе производственной практики, с учетом требований методических указаний по

выполнению выпускных квалификационных работ для образовательных программ высшего образования «Правила написания и оформления выпускных квалификационных работ» и графика подготовки ВКР.

Работа выполняется на русском языке в соответствии с требованиями методических указаний по выполнению выпускных квалификационных работ по образовательным программам высшего образования.

Заведующий кафедрой устанавливает сроки периодического отчета студентов в виде графика подготовки ВКР. В установленные сроки студент отчитывается перед научным руководителем, который фиксирует степень готовности работы.

За достоверность выводов и правильность всех данных в ВКР отвечает студент - автор.

Законченная работа, оформленная в соответствии с методическими указаниями по выполнению выпускных квалификационных работ для образовательных программ высшего образования «Правила написания и оформления выпускных квалификационных работ» и подписанная студентом, представляется на кафедру в срок, указанный в графике подготовки ВКР.

При оформлении ВКР следует руководствоваться методическими указаниями по выполнению выпускных квалификационных работ по образовательным программам высшего образования. Тема ВКР и руководитель утверждаются приказом по представлению кафедры. Студент обязан выполнить ВКР в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями на основании методических рекомендаций по подготовке и защите ВКР.

Не позднее, чем за 1 месяц до начала производственной (преддипломной) практики студент обязан согласовать тему выпускной квалификационной работы (ВКР) со своим научным руководителем и график ее подготовки и утвердить их в установленном порядке. Согласованный с научным руководителем график подготовки выпускной квалификационной работы утверждается заведующим кафедрой и доводится до сведения студента и деканата.

В течение всего периода подготовки студентом выпускной квалификационной работы, научный руководитель обязан отслеживать выполнение студентом графика подготовки выпускной квалификационной работы и, в случае существенного нарушения его сроков, докладывать об этом заведующему кафедрой.

В течение 10 дней после завершения производственной практики, в соответствии с графиком учебного процесса, на заседании кафедры необходимо заслушать сообщения всех научных руководителей выпускных квалификационных работ о ходе их подготовки и соответствии утвержденным графикам подготовки выпускных квалификационных работ.

Секретарь ГЭК совместно с деканатом формирует пакет документов, необходимых для работы ГЭК (Положение об государственной итоговой аттестации, приказ о составе ГЭК, зачетные книжки, рабочие экзаменационные ведомости, сводные экзаменационные ведомости, приказ о закреплении тем и руководителей выпускных квалификационных работ, протоколы, выпускные квалификационные работы, бланки отчета председателя ГЭК).

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на заседании ГЭК, утверждаемой в установленном порядке. Начало работы ГЭК возможно при наличии ее кворума (не менее 2/3 списочного состава при обязательном присутствии председателя) и в присутствии выпускников, допущенных к защите ВКР по графику. В день комиссия заслушивает не более 12 защит ВКР. На защиту допускаются все желающие. Перед началом работы ГЭК ее председатель приветствует выпускников, знакомит их с членами ГЭК и оглашает регламент защиты ВКР (время для презентации, порядок обсуждения, критерии оценки и т.д.).

При проведении защиты ВКР на каждого студента-выпускника секретарем комиссии за-

полняется протокол с указанием темы ВКР, научного руководителя (и консультанта, при его наличии) и перечня вопросов, заданных студенту в ходе защиты ВКР. Каждый протокол подписывается председателем ГЭК и всеми присутствовавшими на заседании комиссии членами ГЭК.

К защите ВКР допускаются студенты, своевременно выполнившие учебный план, успешно сдавшие все итоговые государственные экзамены, прошедшие предзащиту на кафедре и получившие на выпускающей кафедре допуск к защите.

Процедура защиты выпускной квалификационной работы на заседании ГЭК включает следующие этапы:

Председатель объявляет Ф.И.О. выпускника, допущенного к защите ВКР, тему работы, Ф.И.О., ученую степень, звание и должность научного руководителя.

Председатель передает слово секретарю ГЭК, который осведомляет членов комиссии о наличии необходимых для защиты документов: отзыва руководителя и рецензии, протокола кафедры о допуске ВКР к защите, а также информирует о месте прохождения преддипломной практики и, при наличии, о публикациях, справках о внедрении результатов и др.

Председатель предоставляет слово выпускнику для презентации ВКР. После окончания презентации председатель обращается к членам комиссии с предложением задавать вопросы, представляет члена комиссии, задающего вопросы. Защищающийся выпускник излагает свои ответы на поставленные вопросы. При необходимости выпускник может переспросить содержание вопроса. Выпускник может отвечать после каждого заданного вопроса, или после поступления всех вопросов, записав их. Отвечать на вопросы выпускник может по порядку их поступления или по своему усмотрению, сгруппировав сходные вопросы.

После ответов на вопросы Председатель передает слово секретарю ГЭК, который зачитывает замечания и/или недостатки, содержащиеся в отзыве и рецензии, оглашает оценку ВКР, выставленную рецензентом.

Председатель, обращаясь к членам комиссии, предлагает высказать своё мнение по поводу данной защиты. При этом председатель комиссии, по своему усмотрению, может поручить одному из членов комиссии выполнить функции неофициального оппонента для экспертной оценки содержания и формы оформления данной выпускной работы.

Прослушав мнение члена комиссии, высказавшего экспертную оценку содержания и формы оформления данной выпускной работы, Председатель комиссии предоставляет заключительное слово студенту для ответа на выступление неофициального оппонента.

Председатель объявляет об окончании защиты и просит членов комиссии проставить оценки по данной работе. После этого Председателем объявляется следующая защита, порядок которой аналогичен предыдущей защите.

После завершения защиты всех ВКР, предусмотренных по графику на текущий день, объявляется перерыв для обсуждения членами комиссии итогов защиты и выставления окончательной оценки студентам. После принятия членами ГЭК окончательного решения об уровне оценок по защите выпускных квалификационных работ, в аудиторию приглашаются все студенты-выпускники, защищавшие в этот день свои выпускные квалификационные работы.

Председатель ГЭК сообщает выпускникам окончательные итоги защиты выпускных квалификационных работ. Выставленные оценки не пересматриваются.

Итоговая оценка за ВКР вносится в зачетную книжку студента, экзаменационную ведомость и протокол заседания ГЭК и закрепляется подписью председателя ГЭК и всех присутствовавших на заседании комиссии членов ГЭК.

Решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) по направлению подготовки и

выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает ГЭК по положительным результатам итоговой государственной аттестации, оформленным протоколами Государственных экзаменационных комиссий.

По окончании работы ГЭК секретарь сдает в архив в установленном порядке книги протоколов.

7. Критерии оценивания защиты выпускной квалификационной работы

В течение недели по окончании работы комиссий председатели и секретари составляют отчеты о работе ГЭК по установленной в Университете форме.

Выпускающими кафедрами совместно с секретарем и председателем ГЭК формируется сводный отчет о работе государственной аттестационной комиссии.

Один экземпляр оформленных и подписанных председателем отчетов ГЭК по направлению хранится в деканате в течение 5 лет.

Вторые экземпляры отчетов председателей ГЭКов передаются в учебный отдел УМУ, который готовит сводный отчет о работе ГЭКов.

Сводный отчет о работе ГЭКов заслушивается на Ученом совете Университета.

По результатам защиты ВКР комиссия принимает решение о присвоении выпускнику степени по направлению подготовки и выдаче документа о высшем профессиональном образовании. **Оценка «отлично»** - актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование ВКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст ВКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» - достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования. Но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст ВКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

Оценка «удовлетворительно» - актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте диссертации имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних

понятий другими.

Оценка «неудовлетворительно» - актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектический характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат.

8. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для слабовидящих:

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20).

Для глухих и слабослышащих обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

Для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература:

1. Энергосберегающие технологии в промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Афонин [и др.]. - Москва: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с. - ISBN 978-5-91134-458-0. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=402720>
2. Славинский А. К. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 448 с. : ил. – В пер. - ISBN 978-5-8199-0360-5. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=365161>
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс]. - Москва: ИНФРА-М, 2003. - 263 с. – (Охрана труда). – ISBN 5-16-001563-9. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=66013>

Дополнительная литература:

1. Сибикин Ю. Д. Электроснабжение [Текст]: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва: РадиоСофт, 2012. - 328 с.
2. Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов [Текст]: учебное пособие / Е. А. Конюхова. - Москва: Академия, 2009. - 320 с.
3. Кудрин Б. И. Системы электроснабжения [Текст]: учебное пособие для вузов / Б. И. Кудрин. - Москва: Академия, 2011. - 352 с.

Программное обеспечение, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы:

1. Первый студенческий портал для самостоятельного написания дипломной, курсовой работы, контрольной, отчета по практике, реферата и любого другого вида студенческой работы Пишем-диплом-сами.рф