



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---


**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**


**Согласовано:**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Руководитель ОП

Заведующий кафедрой электроэнергетики  
и электротехники

  
\_\_\_\_\_  
Марченко Н.М.  
«17» сентября 2015 г.

  
\_\_\_\_\_  
Силин Н.В.  
«17» сентября 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

**Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника**

**Профиль: Электропривод и автоматика**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**г. Владивосток  
2015 г.**

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в ред. от 25.11.2013 г.) «Об образовании в Российской Федерации»;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата): утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 955;
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

*Целями* производственной практики «Научно-исследовательская работа» являются:

- приобщение к научным знаниям, анализу и обобщению научного материала;
- умение пользоваться современными источниками специализированной научной информации;
- приобретение первичных навыков проведения научных исследований в составе творческого коллектива,
- освоение основ методологии технического творчества;
- получение первичных навыков эксплуатации и технического обслуживания современных экспериментальных установок.

## **3. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

*Задачи* производственной практики «Научно-исследовательская работа» состоят в следующем:

**изучить:**

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме;
- методы проведения экспериментальных исследований;
- методы анализа и обработки экспериментальных и теоретических данных;
- информационные технологии и современные программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;

**ВЫПОЛНИТЬ:**

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме задания на практику;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- анализ достоверности полученных результатов;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований;

**приобрести навыки:**

- владения основными методами сбора, обработки полученной информации;
- формулирования целей и задач научного исследования;
- составления плана проведения научных исследований;
- выбора и обоснования методики исследования;
- работы на экспериментальных установках;
- работы с прикладными программными пакетами, используемыми при проведении научных исследований;
- публичной и научной речи;
- оформления результатов теоретических и практических исследований в виде рефератов.

#### **4. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА» В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» относится к вариативной части блока Б2 «Практика», индекс Б2.П.1 в соответствии с УП и является обязательной при освоении основной профессиональной образовательной программы.

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» проводится после освоения теоретического курса, прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе в научно-исследовательской деятельности и успешного завершения обучающимися всех видов промежуточной аттестации, предусмотренных учебным планом.

Программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» согласована с рабочей программой учебных дисциплин и учебной практики, участвующих в формировании компетенций совместно с данной программой. Дисциплины и практика, предшествующие прохождению производственной практики «Научно-исследовательская работа», приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень дисциплин и практик, предшествующих производственной практике «Научно-исследовательская работа»

| <b>Дисциплины</b>                             | <b>Практики</b>  |
|---|--|
| Начертательная геометрия и инженерная графика | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе в научно-исследовательской деятельности |
| Математический анализ                         |  |
| Линейная алгебра и аналитическая геометрия    |  |
| Физика  |  |
| Информатика                                   |  |
| Информационные технологии                     |  |

|   |  |
|---|--|
| Прикладное программирование                           |  |
| Векторный анализ                                      |  |
| Прикладная математика                                 |  |
| Теоретические основы электротехники                   |  |
| Общая энергетика                                      |  |
| Электротехническое и конструкционное материаловедение |  |
| Физические основы электроники                         |  |

## **5. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

Вид практики – производственная.

Тип практики – «Научно-исследовательская работа»

Форма проведения практики – концентрированная.

Способ проведения – стационарная и проводится в ДВФУ на кафедре «Электроэнергетики и электротехники» с использованием учебных и научно-исследовательских лабораторий кафедры, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень лабораторий и специализированных аудиторий кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

| <b>Наименование лаборатории</b>   | <b>Номер аудитории</b> |
|---|------------------------|
| Электрических измерений   | L 336                  |
| Теоретических основ электротехники  | L 419                  |
| Электробезопасности и электрических аппаратов (лаборатория обеспечена в том числе мультимедийным оборудованием) | E 435                  |
| Электрических машин   | L 414                  |
| Силовой электроники и систем электроприводов  | L 418                  |
| Компьютерные классы, обеспеченные в том числе мультимедийным оборудованием                                      | E 522, E 523           |
| Студенческий офис «Электротехника»  | E 522a                 |
| Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров   | E 550                  |

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практики согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

В качестве планируемых результатов обучения при прохождении практики, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы, обучающиеся должны овладеть следующими компетенциями:

**ПК-1** - способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;

**ПК-2**- способностью обрабатывать результаты экспериментов.

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» проводится в 4 семестре в течение двух недель и имеет общую трудоемкость 108 час (3 ЗЕ). Даты проведения практики указываются в календарном учебном графике учебного процесса.

Структура производственной практики «Научно-исследовательская работа» приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Структура производственной практики «Научно-исследовательская работа»

| № п/п             | Разделы (этапы) практики   | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |  |   |  |   |   |  | Формы текущего контроля  |
|-------------------|--|---|--|---|--|---|---|--|--|
|                   |  | Инструктаж по технике безопасности  | Изучение источников научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки в области электроэнергетики | Выбор направления исследования, изучение и анализ методик проведения теоретических и экспериментальных исследований | Формирование и корректировка методик проведения исследований изучаемых объектов и систем | Проведение этапов исследований, отбор материалов для выполнения ВКР | Обработка результатов, формулирование выводов | Систематизация материалов по тематике ВКР и результатов, предполагаемых для представления к защите, подготовка и защита отчета по практике |  |
| 1                 | Начальный (подготовительный) этап  | 2   | 15   | 14  | -  | -   | -   | -  | Собеседование студента с руководителем практики, проверка конспектов и рефератов по подготовительному этапу практики |
| 2                 | Основной (подготовка и проведение теоретических и экспериментальных исследований)            | -   | -  | -   | 15   | 20  | -   | -  | Проверка конспектов, расчетов, чертежей, схем, отчетов и рефератов по разделам задания                               |
| 3                 | Итоговый (обработка и анализ полученных результатов, подготовка к защите отчета по практике) | -   | -  | -   | -  | -   | 20  | 22   | Зачет с оценкой  |
| <b>Всего час:</b> |  | <b>2</b>  | <b>15</b>  | <b>14</b>   | <b>15</b>  | <b>20</b>   | <b>20</b>                                     | <b>22</b>  |  |
| <b>Итого:</b>     |  | <b>108</b>  |  |   |  |   |   |  |  |

В период прохождения практики студенты должны прослушать лекции, посвященные методам и способам организации научно-исследовательской работы.

Темы лекций следующие.

1. Методология проведения научно-исследовательских работ.
2. Организация работы с научной литературой.
3. Процедуры выполнения теоретических и экспериментальных исследований.

Формы представления результатов научных исследований (реферат, статья, тезисы, доклад).

4. Методы поиска новых технических решений. Формы охраны авторских прав на объекты интеллектуальной собственности (патент на изобретение, патент на полезную модель, патент на промышленный образец, свидетельство на товарный знак, свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ (базы данных)).

5. Инновационная деятельность в электроэнергетике и электротехнике.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

### **8.1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

Руководство практикой от кафедры может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями.

Руководители практики от кафедры:

- составляют задания на практику;
- формируют представление для подготовки проекта приказа о направлении студентов на производственную практику «Научно-исследовательская работа» не позднее, чем за один месяц до начала практики;
- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий перед началом практики (проведение собраний, инструктажа о порядке прохождения практики, инструктажа по охране труда и технике безопасности);
- контролируют выполнение студентами правил внутреннего трудового распорядка и режима на местах прохождения практики;
- осуществляют контроль за выполнением программы практики и соблюдением установленных сроков практики;
- оказывают методическую помощь студентам при заполнении дневников, выполнении индивидуальных заданий и сборе материалов для отчета по практике;
- рассматривают отчеты студентов по практике и принимают решение о допуске к зачету (защите отчетов);
- в установленные сроки организуют и лично участвуют в процедуре приема зачета и оформлении зачетные ведомости;
- представляют письменный отчет о проведении практики с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки студентов в течение одного месяца после завершения практики.

Студенты перед началом практики получают дневники практики, индивидуальные задания на практику. Дневник практики является основным документом студента во время прохождения практики. Студент должен ежедневно кратко записывать в дневник все, что им проделано за соответствующий период по выполнению программы и индивидуального задания. Студент должен отмечать в дневнике все возникшие вопросы, связанные с разрешением конкретных задач. Ведение таких записей впоследствии облегчит студенту составление отчета о прохождении практики. По требованию руководителей практики от кафедры студент обязан представить дневник на просмотр. Руководитель практики подписывает дневник после просмотра, делает свои замечания и уточняет задание. По окончании практики дневник должен быть подписан руководителем.

Студент при прохождении производственной практики «Научно-исследовательская работа» практики обязан:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующего по месту прохождения практики;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- своевременно представить руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении индивидуального задания и сдать зачет по практике.

## **8.2. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в процессе производственной практики «Научно-исследовательская работа» по программе бакалавриата руководитель ВКР разрабатывает индивидуальный детальный план прохождения практики, предусматривающий определение конкретных задач и сроки их выполнения.

Начинать работу следует с самостоятельного подбора студентом учебной и научной литературы. Основное внимание следует уделять не только монографической литературе, но и сборникам научных трудов, межвузовским сборникам, публикациям в научных журналах за последние 5-10 лет, а также материалам, заимствованным из Интернет-ресурсов. После изучения состояния поставленной проблемы по различным источникам необходимо дать краткий обзор научных концепций, спорных и дискуссионных вопросов по разрабатываемой теме.

Работа с литературными источниками предполагает конспектирование отдельных положений, имеющих отношение к теме. Студенту рекомендуется делать выписки для использования их при написании реферата. В случае цитирования отдельных положений из литературных источников следует указывать фамилию и инициалы автора, название работы, место, год издания, страницы. Недопустимо сплошное переписывание текста первоисточников в больших объемах, поскольку это расценивается как плагиат.

Необходимыми условиями выполнения задания по практике является изучение особенностей исследуемого объекта, методов проведения теоретических и практических исследований, методов оценки полученных экспериментальных данных, знание и умение заполнения форм соответствующих документов. Объем и характер материала, методы его сбора, обобщения и анализа определяются руководителем практики. При написании раз-

делов отчета по практике студент должен логично, последовательно и аргументировано изложить исследованный и проанализированный материал в строгом соответствии с планом индивидуального задания. Важно при этом показать умение самостоятельно обозначать проблемы и формулировать выводы, предложения и рекомендации по теме исследования. Студент при изложении содержания материала должен избегать казенного стиля (штампов), неудобного для восприятия текста.

## **9. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

### **9.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Формой итогового контроля прохождения практики является зачет с оценкой. Зачет проводится в виде защиты письменных отчетов, которая проводится на усмотрение кафедры либо перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой, в присутствии руководителя практики, либо лично руководителем практики. Результаты зачета оформляются зачетной ведомостью. Для защиты отчета студентам выделяется в конце практики 2-3 дня.

#### **9.1.1. Перечень компетенций, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания.**

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих компетенций, приведенных в Таблице 4.

Таблица 4 - Перечень компетенций и этапы их формирования

| <b>Код и формулировка компетенции</b>   | <b>Этапы формирования компетенции</b> |  |
|---|---------------------------------------|--|
| ПК-1 - способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике | Знает                                 | методики проведения экспериментальных исследований объектов и систем электроэнергетики и электротехники  |
|   | Умеет                                 | составлять планы проведения активных и пассивных экспериментов на физических, математических и реальных объектах   |
|   | Владеет                               | навыками выполнения типовых экспериментальных исследований электроэнергетических объектов;   |
| ПК-2 - способностью обрабатывать результаты экспериментов   | Знает                                 | методы обработки результатов экспериментальных данных с использованием теории вероятностей и математической статистики;  |
|   | Умеет                                 | анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости объектов и систем   |
|   | Владеет                               | методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований функциональных блоков и систем электроприводов; практическими навыками оценки погрешностей экспериментов; |



### 9.1.2. Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике

Для оценки освоения компетенций, закрепленных в учебном плане за производственной практикой «Научно-исследовательская работа» согласно приведенному перечню в Федеральном государственном образовательном стандарте, используется шкала оценивания, приведенная в таблице 5.

Таблица 5 - Шкала оценивания компетенций бакалавров по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электропривод и автоматика»

| Компетенция (содержание и код)  | Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)   |
|---|---|
| <b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>  |   |
| ПК-1 - способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике | <b>Пороговый уровень:</b> студент демонстрирует способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике, но при участии руководителя                            |
|   | <b>Продвинутый уровень:</b> студент должен продемонстрировать способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике   |
|   | <b>Эталонный уровень:</b> студент должен продемонстрировать умение самостоятельно планировать, готовить и выполнять типовые экспериментальные исследования по заданной методике   |
| ПК-2 - способностью обрабатывать результаты экспериментов   | <b>Пороговый уровень:</b> студент в состоянии проводить экспериментальные исследования при участии руководителя и не может грамотно обрабатывать полученные результаты  |
|   | <b>Продвинутый уровень:</b> студент демонстрирует умение проводить экспериментальные исследования, а также способность обрабатывать полученные результаты с незначительными отклонениями от требований                              |
|   | <b>Эталонный уровень:</b> студент должен продемонстрировать умение самостоятельно проводить экспериментальные исследования, а также владеть современными методами обработки полученных результатов и грамотно их использовать в ВКР |

При выставлении оценки «отлично» при защите отчета по практике студент должен продемонстрировать эталонный уровень, оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

Основные критерии оценки практики следующие:

- деловая активность студента в процессе практики;
- дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- оценка прохождения практики руководителем практики от кафедры.

Оценка «отлично» выставляется студенту в случае, если он:

- продемонстрировал умение обобщать, анализировать и систематизировать информацию, полученную из разных источников;
- показал владение теоретическими знаниями и практическими навыками проведения этапов заданных исследований,
- выполнил весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с индивидуальным заданием;
- во время прохождения практики проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующую профессиональную подготовку;
- продемонстрировал умение работать с формами отчетности по результатам проведенных исследований и системно оценивать представленную в них информацию;
- выполнил отчет по практике в соответствии с требованиями ГОСТов;
- при защите отчета показал умение делать выводы и аргументировать собственную позицию.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту в случае, если он:

- продемонстрировал умение работать с литературой;
- показал владение теоретическими знаниями и практическими навыками проведения этапов заданных исследований,
- выполнил весь намеченный объем работы в срок, однако допустил незначительные просчеты методического характера при общем хорошем уровне профессиональной подготовки;
- недостаточно полно представил аналитические материалы;
- при защите отчета сформулировал предложения по решению выявленных в процессе практики проблем;
- выполнил отчет по практике с незначительными отклонениями от требований ГОСТов.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту в случае, если он:

- провел поверхностный обзор источников информации без анализа и последующих выводов;
- частично выполнил намеченный объем работы;
- показал слабое владение теоретическими знаниями и практическими навыками проведения заданных исследований,
- допустил исследовательской части просчеты методического характера;
- при защите отчета проявил неуверенность, показал слабое знание проблемы, не всегда давал исчерпывающие ответы на поставленные вопросы;
- выполнил отчет по практике с отклонениями от требований ГОСТов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту в случае, если он:

- систематически нарушал дисциплину и безответственно относился к выполнению поставленных задач;
- не смог выполнить индивидуальное задание по практике;
- не предоставил отчет по практике либо выполнил его частично с серьезными ошибками;
- при защите отчета затруднялся отвечать на поставленные вопросы по заданию либо демонстрировал незнание теоретических положений и при ответе допускал существенные ошибки;
- выполнил отчет со значительными отклонениями от требований ГОСТов.

Студент, не выполнивший программу производственной практики по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

### **9.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

Тематика производственной практики «Научно-исследовательская работа» должна соответствовать следующим требованиям:

- быть актуальной и практически целесообразной;
- обуславливать творческий характер задач экспериментальных исследований;
- использовать современные информационные технологии.

#### **Примерные индивидуальные задания на практику:**

1. Структура современного электропривода.
2. Современное состояние и тенденции развития электропривода.
3. Энергосбережение средствами электропривода.
4. Современные энергосберегающие двигатели.
5. Использование энергосберегающих устройств за рубежом.
6. Состояние и тенденции развития электротранспорта России (трамвай, троллейбус, фуникулер, электропоезда метрополитена, электропоезда дальнего следования).
7. Компьютерные технологии автоматизации производства.
8. Типовая структура автоматизированных технологических комплексов.
9. Источники и сети электроснабжения систем электроприводов.
10. Информационные сети в системах автоматизации технологических процессов.
11. Структура и назначение отдельных функциональных узлов автоматизированных технологических комплексов машиностроения.
12. Структура и назначение отдельных функциональных узлов автоматизированных технологических комплексов агропромышленного комплекса.
13. Структура и назначение отдельных функциональных узлов автоматизированных технологических комплексов бумагоделательного и полиграфического производства.
14. Структура и назначение отдельных функциональных узлов автоматизированных технологических комплексов нефтегазовой отрасли.
15. Структура и назначение отдельных функциональных узлов автоматизированных технологических комплексов угледобывающего производства.
16. Структура и назначение отдельных функциональных узлов автоматизированных технологических комплексов пищевой промышленности.
17. Структура и назначение отдельных функциональных узлов автоматизированных технологических комплексов городского хозяйства (система насосной станции, система вентиляции и кондиционирования воздуха).

18. Структура и назначение отдельных функциональных узлов автоматизированных технологических комплексов металлургического производства.
19. Мехатронные модули электроприводов.
20. Конструкция и принцип действия современных электродвигателей постоянного тока.
21. Конструкция и принцип действия современных электродвигателей переменного тока.
22. Виды коммутационной и защитной аппаратуры в системах электроприводов.

**Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике «Научно-исследовательская работа».**

1. В чем заключаются цели и задачи научных исследований?
2. Что может являться объектом научного исследования в области электроэнергетики?
3. Что может являться предметом научного исследования в области электроэнергетики?
4. Классификация научных исследований.
5. Какие научные направления в области электроэнергетики разрабатываются в настоящее время?
6. Классификация научных документов.
7. В чем заключается организация работы с научной литературой?
8. Какие существуют источники информации в настоящее время?
9. Методы обработки и анализа результатов научных исследований.
10. Этапы научно-исследовательской работы.
11. Процедура выполнения теоретического исследования.
12. Процедура выполнения экспериментального исследования.
13. Формы представления результатов научных исследований (реферат, статья, тезисы, доклад).
14. Формы охраны авторских прав на объекты интеллектуальной собственности (патент на изобретение, патент на полезную модель, патент на промышленный образец, свидетельство на товарный знак, свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ (базы данных)).
15. Какие существуют методы поиска новых технических решений?
16. Характеристика научно-инновационной деятельности.
17. Что такое инновации и их роль в развитии электроэнергетики и электротехники?
18. Источники инноваций в электроэнергетике и электротехнике.
19. Объекты и субъекты инновационной деятельности в электроэнергетике.
20. Структура и основные функциональные блоки электроприводов.
21. Особенности конструкции электродвигателей постоянного и переменного токов.
22. Типовая структура автоматизированных технологических комплексов.
23. Энергосбережение средствами электропривода.
24. Системы электроснабжения электроприводов.

**9.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Для получения положительной оценки по результатам практики студент должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить и представить на кафедру все необходимые отчетные документы:

- дневник практики;
- отчет по практике.

Отчет по практике рассматривается руководителем практики от кафедры, предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия программе практики.

Отчет по практике должен быть представлен в виде реферата по предложенной теме. Структура реферата должна быть следующей:

- титульный лист;
- задание на практику;
- перечень используемых обозначений, сокращений, терминов;
- введение, в котором формулируются значение проблемы, ее состояние на данный момент, актуальность, поставленная цель и задачи при выполнении задания;
- основная часть, в которую входят разделы, посвященные объекту и предмету исследования, анализу и оценке характеристик объекта (объектов) исследования;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости);
- содержание.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

### **а) основная литература:**

1. Планирование и организация научных исследований: учеб. пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014 - 204 с.
2. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учеб. пособие / И.Б. Рыжков. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 224 с.
3. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Кузнецов И.Н. – Электрон.текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2014. – 283 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24802>.
4. Основы научной работы и методология диссертационного исследования [Электронный ресурс]: монография/ Г.И. Андрев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 296 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12439>.
5. Скворцова Л.М. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Скворцова Л.М. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 79 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27036>.

### **б) дополнительная литература**

1. Маюрникова Л.А. Основы научных исследований в научно- технической сфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/Маюрникова Л.А., Новосёлов С.В.— Электрон. текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт

пищевой промышленности, 2009. – 123 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14381>.

2. Маюрникова Л.А. Основы научных исследований в научно-технической сфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/Маюрникова Л.А., Новосёлов С.В.— Электрон. текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. – 123 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14381>.

3. Зализняк В.Е. Основы научных вычислений. Введение в численные методы для физиков и инженеров [Электронный ресурс]/ Зализняк В.Е. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. – 264 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16588>.

4. Методология научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Г. Назаркин [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 32 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19010>.

5. Карапетян И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] / Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М. – Электрон. текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2012. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5046>.

**в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «КонсультантПлюс».
2. <http://www.minenergo.gov.ru> – официальный сайт Министерства энергетики РФ.
3. <http://www.fsk-ees.ru> – официальный сайт «Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы».
4. <http://www.rushydro.ru> – официальный сайт ОАО «РусГидро».
5. <http://www.chekltd.com> – инновации в энергетике.
6. <http://www.twirpx.com> – сайт Интернет-библиотеки, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

**г) периодические издания:**

1. Журнал «Электричество». - М.: Издательство ЗАО «Фирма Знак»- <http://www.vlib.ustuarchive.urfu.ru/electr>.
2. Журнал «Промышленная энергетика». - М.: ЗАО НТФ «Энергопрогресс»- <http://www.promen.energy-journals.ru>
3. Журнал «Энергетика за рубежом». - М.: Энергоатомиздат- <http://www.energetik.energy-journais.ru>.
4. Журнал «Академия Энергетики» - Санкт-Петербург, издат. Дом «Президент-Нева» - <http://www.energoacademy.ru>.
5. Журнал «Электрооборудование». - М.: ИД «Панорама» - <http://www.oborud.promtransizdat.ru>.
6. Журнал «Энергетик». - М.: ЗАО НТФ «Энергопрогресс»- <http://www.energetik.energy-journais.ru>.
7. Электронная газета «Энергетика и промышленность России» - <http://www.eprussia.ru>.

д) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

| Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест | Перечень программного обеспечения   |
|--|---|
| Компьютерные классы кафедры ЭЭиЭТ, Ауд. Е522 (21), Е523 (21)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Microsoft Office Power Point - программа для подготовки презентаций;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li> <li>– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li> </ul> |

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» проходит на кафедре «Электроэнергетика и электротехника» ДВФУ.

Учебные лаборатории кафедры электроэнергетики и электротехники оборудованы:

- комплект типового лабораторного оборудования "Ведомые сетью преобразователи (стендовое исполнение комп. версия)"
- комплект типового лабораторного оборудования "Электрические машины (стендовое исполнение. компьют. версия)"
- лабораторный стенд "Электрический привод" (стендовое исполнение. компьют. версия)
- стенд лабораторный «Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки» исполнение стендовое компьютерное, МЭС-КН- СК
- анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1
- комплект типового лабораторного оборудования КЭЭСЭС1-Н-К "Качество электрической энергии в системах электроснабжения".

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

| <b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>         | <b>Перечень основного оборудования</b>   |
|--|--|
| Кабинет научно-исследовательской работы студентов кафедры ЭЭиЭТ, ауд. Е 550                | Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер -75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр "Fluke 576"  |
| Компьютерный класс, Ауд. Е522, Е523  | Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty  |
| Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) | Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty<br>Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.<br>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками |
| Мультимедийная аудитория   | проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)  |

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

#### **Составители:**

Марченко Нина Михайловна, к.т.н., доцент кафедры электроэнергетики и электротехники;

Холянова Ольга Моисеевна, к.т.н., доцент кафедры электроэнергетики и электротехники.

**Программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» обсуждена на заседании кафедры «Электроэнергетики и электротехники» протокол от «17» сентября 2015 г. № 1-2.**