

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
**В.В. Рожков**  
«                     2016 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**  
**(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**  

---

**(НАИМЕНОВАНИЕ ПРАКТИКИ)**

**Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Профиль подготовки: Робототехника в электромеханических системах**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Нормативный срок обучения: 4 года**

**Форма обучения: очная**

**Смоленск – 2016 г.**

## 1 Указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (далее – ФГОС ВО, ФГОС 3+) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриат) в блок 2 "Практики" входят учебная и производственная, в том числе производственная, НИР и преддипломная, практики.

Настоящая рабочая программа посвящена производственной практике (тип практики согласно ФГОС - научно-исследовательская работа)

Программа научно-исследовательской работы (НИР) создана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», соответствует профилю бакалавриата «Робототехника в электромеханических системах», Положению о порядке проведения практик обучающихся в филиале ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске (ред.3 утверждена директором филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске А.С. Федуловым 08 сентября 2015 г.), Учебному плану по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

По направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата)», профилю бакалавриата «Робототехника в электромеханических системах» в филиале МЭИ в г. Смоленске выбрана программа подготовки, соответствующая академического бакалавриата. Наличие в учебном плане направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по профилю бакалавриата «Робототехника в электромеханических системах» научно-исследовательской работы обусловлено необходимостью обеспечить освоение бакалавром научно-исследовательского вида деятельности совместно с соответствующими дисциплинами учебного плана. В связи с этим, программа научно-исследовательской работы ориентирована на освоение бакалавром методики проведения различных этапов научно-исследовательских работ – постановки задач исследования, подготовки научных статей, заявок на получение патентов на изобретение, свидетельств о регистрации программ, получение грантов, участия в конкурсе научных работ и др. этапов.

**Целями** научно-исследовательской работы бакалавров являются:

- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и умений проводить исследовательские работы;
- формирование и закрепление у бакалавров навыков самостоятельного ведения теоретических и экспериментальных исследований.

**Задачами** научно-исследовательской работы являются:

- изучение патентных и литературных источников по исследуемой теме для их использования при выполнении выпускной квалификационной работы, методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- освоение методов анализа и обработки экспериментальных данных;
- освоение информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящихся к профессиональной сфере; требований к оформлению научно-исследовательских работ.
- проведение анализа, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- проведение анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований;
- приобретение навыков формулирования целей и задач научного исследования; выбора и обоснования методики исследования;

- формирование навыков оформления результатов научных исследований (оформление отчета, написание научных статей, тезисов докладов);

- приобретение навыков работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

Основной способ проведения научно-исследовательской работы – как правило, стационарная – в лабораториях и аудиториях кафедры «Электромеханические системы».

Время проведения работы:

- при выполнении НИР на кафедре «Электромеханические системы» филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске с 9.00 до 12.00 – аудиторные занятия под руководством руководителя практики; с 12.00 до 15.00 – самостоятельная работа студента.

Научно-исследовательская работа бакалавра, как правило, является камеральной, т.е. проходит внутри филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске на кафедре «Электромеханические системы» и не требует командирования студентов и преподавателей. В исключительных случаях НИР может быть и выездной.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Научно-исследовательская работа направлена на формирование следующих профессиональных компетенций в соответствии с УП:

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

ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов.

В результате выполнения научно-исследовательской работы бакалавр должен:

### **Знать:**

- методы и средства проведения научных исследований (ПК-1, ПК-2);
- методы анализа и обработки экспериментальных данных (ПК-1, ПК-2);
- методы сбора, обработки и систематизации научно-технической и технологической информации (ПК-1, ПК-2);
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок (ПК-1, ПК-2).

### **Уметь:**

- работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций (ПК-1);
- демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать этике эксперта и ученого-исследователя (ПК-1);
- самостоятельно обучаться и непрерывно повышать квалификацию в области исследовательской деятельности в течение всего периода профессиональной деятельности (ПК-1, ПК-2).

### **Владеть:**

- способами получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных из разных областей общей и профессиональной структуры (ПК-2);
- навыками написания научно-технического текста (ПК-1, ПК-2);
- навыками применения методов электробезопасности в исследуемых технологиях и установках (ПК-1, ПК-2);
- навыками научных публичных выступлений и ведения научных дискуссий (ПК-1).

### **3 Место производственной практики (научно-исследовательской работы) в структуре образовательной программы**

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) – далее НИР – относится к циклу Б.2 "Практики" ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Для прохождения учебной практики студенты предварительно освоить следующие дисциплины, пройти практики:

Б1.Б.5 Физика

Б1.Б.7 Химия

Б1.В.ДВ.3.1 Физические измерения и обработка их результатов

Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе прохождения практики, являются базой для:

Б2.П.3 Преддипломная практика

Согласно Учебному плану подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата)», по профилю «Робототехника в электромеханических системах» научно-исследовательская работа проводится в 7 семестре. Проведение научно-исследовательской работы способствует сбору материалов по исследовательской части выпускной квалификационной работы бакалавра.

### **4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических часах**

НИР проводится в филиале МЭИ в г. Смоленске (кафедра «Электромеханические системы») с использованием учебных и научно-исследовательской лаборатории кафедры «Электромеханические системы» №Б-104 филиала МЭИ в г. Смоленске, читальном зале и др. отделах библиотеки с использованием традиционных и электронных библиотечных систем.

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет **3 зачетные единицы, 2 недели или 108 часов.**

### **5 Содержание научно-исследовательской работы**

Проведение научно-исследовательской работы включает ряд этапов со следующим содержанием:

- **подготовительный этап**, включающий составление индивидуального плана проведения научно-исследовательской работы по заданной теме;
- **основной этап** (подготовка и проведение научного исследования);
- **заключительный этап** (обработка и анализ полученных результатов проведенного исследования).

Раздел (этап) практики	Вид учебной работы НИР, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) *				Форма текущего контроля
	Инструктаж по технике безопасности	Информационная лекция или консультация руководителя научно-исследовательской работы	Мероприятие по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала	Самостоятельная работа	
<b>1. Подготовительный этап</b>				10	Проверка посещаемости  Инструктаж и зачет по технике безопасности (ТБ).  Проверка календарно-тематического плана  Проверка выполнения этапа
<b>2. Основной этап</b>				18	Проверка посещаемости  Устный опрос – закрепление знаний, умений навыков, полученных при прохождении подготовительного научно-исследовательской работы.  Представление собранных материалов научному руководителю  Проверка выполнения этапа
<b>3. Заключительный этап</b>				10	Проверка посещаемости  Устный опрос – закрепление знаний, умений навыков, полученных при прохождении основного этапа научно-исследовательской работы.  Представление собранных материалов научному руководителю  Проверка выполнения этапа
<b>4. Обработка и анализ полученной информации</b>				50	Проверка посещаемости  Представление ре-

Раздел (этап) практики	Вид учебной работы НИР, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) *				Форма текущего контроля
	Инструктаж по технике безопасности	Информационная лекция или консультация руководителя научно-исследовательской работы	Мероприятие по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала	Самостоятельная работа	
					результатов обработки научному руководителю Проверка выполнения этапа
<b>5. Подготовка отчета по НИР</b>				20	Сдача и защита отчетов по научно-исследовательской работы в 7-м семестре Проверка выполнения этапа
<b>Итого 108 часа</b>				<b>108</b>	-

Содержание этапов:

**1. Подготовительный этап** – общее собрание бакалавров по вопросам организации НИР, ознакомление их с программой научно-исследовательской работы<sup>(1)</sup>; выдача Заданий на НИР научным руководителем<sup>(2)</sup>, определение тематики НИР; Календарно-тематического плана НИР<sup>(3)</sup>; закрепление рабочего места за студентом; ознакомление с расписанием прохождения практики; ознакомление бакалавра с формой и видом отчетности<sup>(4)</sup>, порядком защиты отчета по НИР и требованиями к оформлению отчета по НИР<sup>(5)</sup>.

**Примечание:**

(1) В первый день проведения НИР в 7-м семестре.

(2) Приложение А Задание на НИР.

(3) Приложение Б Календарно-тематический план научно-исследовательской работы.

(4) Приложение В Форма и вид отчётности студентов по НИР – требования к оформлению отчета по НИР.

На подготовительном этапе бакалавр 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 бакалавру 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 бакалавр по согласованию с руководителем практики 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 бакалавром НИР на кафедре «Электромеханические системы» непосредственное руководство и контроль за работой бакалавра по выполнению программы научно-исследовательской работы осуществляется руководителем практики из числа преподавателей кафедры «Электромеханические системы».

Руководитель практики:

- 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 руководителем практики и отражается в индивидуальном задании на НИР, в котором фиксируются все виды деятельности бакалавра в ходе выполнения НИР.

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

На данном этапе бакалавр проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность разработанной математической модели. Бакалавр 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 бакалавр 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.

## **6 Формы отчетности по научно-исследовательской работе**

Собранный материал по НИР систематизируется, описывается в индивидуальном отчете по НИР.

Текст отчета по практике должен быть представлен в машинописном виде (компьютерная вёрстка) на писчей бумаге размером А4 (210×297 мм) и размещен на одной стороне листа при вертикальном его расположении, с полями: слева – 30 мм; справа – 10 мм; сверху и снизу – 20 мм. Объем отчётов не ограничен, но как правило, составляет 15-20 страниц машинописного текста. При наборе текста на компьютере необходимо использовать размер шрифта четырнадцатый, шрифт «Times New Roman», выравнивание абзаца по ширине, автоматическая расстановка переносов слов, интервал – полуторный. Заголовки таблиц, диаграмм и рисунков печатать через один интервал. Абзацный отступ равен 5 буквенным знакам, печатать необходимо с шестого буквенного знака (отступ первой строки – 1,25 см).

Допускается в отчёте исправлять после аккуратной подчистки мелкие опечатки, описки и графические неточности.

Если страница не полностью занята таблицей или иллюстрацией, то на ней размещают, кроме того, соответствующее количество строк.

Пункты отчета последовательно нумеруют арабскими цифрами (например, 1, 2 и т.д.), подпункты – двумя арабскими цифрами, разделенными точкой: первая означает номер соответствующего пункта, вторая - подпункта. После номеров пунктов и подпунктов точка не ставится. Например: 1.2 – это второй подпункт первого пункта и т.д. Номер пункта и (или) подпункта указывают перед заголовком. Каждый пункт отчёта начинают писать с новой страницы. С новой страницы также пишут приложения, содержание. Заголовки пунктов и подпунктов оформляют без подчеркивания с прописной (заглавной) буквы.

**Например:**

1. Подготовительный этап
- 1.1 Анализ полученного задания.

Заглавными буквами печатаются аббревиатуры и слова «СОДЕРЖАНИЕ», «ПРИЛОЖЕНИЕ». Текст отчётов печатается строчными буквами.

Заголовки пунктов при отсутствии подпунктов отделяются от текста расстоянием снизу 12 пт. Подпункты отделяются от текста расстояниями сверху 18 пт, снизу 12 пт.

Знаки, символы, обозначения, а также математические формулы могут быть набраны на компьютере или в отдельных случаях вписаны от руки тушью (чернилами, пастой) черного цвета. Вписываемые знаки должны иметь размер не менее 14 пунктов, надстрочные и подстрочные индексы, показатели степени и т.п. должны быть меньших размеров, но не менее 60% от высоты шрифта основного текста.

Все страницы отчёта, включая приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист. На нем цифра «1» не ставится. На следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Нумерация страницы ставится в центре нижней части листа (страницы) без точки, например: 2, 3, 4 и т.д., а также без всяких дополнительных обозначений (чёрточек, кавычек и т.п.).

Отчет по НИР готовится с учетом требований настоящей программы научно-исследовательской работы.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научно-исследовательской работе**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При прохождении производственной практики формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-2.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями изучение документации предприятий по технологическому оборудованию, инструкций по эксплуатации и т.п.
2. Развитие практических умений, предусмотренных компетенциями участие в монтажных, проектных работах на предприятии и т.п.
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе подготовки и защит отчетов по практике, а также решения конкретных технических задач на предприятиях на примере учебных задач исследования типового технологического оборудования и т.п.

### **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**



Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации бакалавров 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.

Сформированность каждой компетенции в рамках прохождения научно-исследовательской работы оценивается по трехбалльной шкале (пороговый, продвинутый, эталонный уровень).

Для оценки сформированности в рамках научно-исследовательской работы бакалавров компетенции ПК-1 «способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике» руководителем практики оценивается качество сведений, приведенных в отчете по НИР. Учитывается также качество выполнения индивидуального задания и способность анализа приведенных материалов в отчете бакалавра по НИР.

Принимается во внимание **знание(я)** обучающимися:

- методов и средств проведения научных исследований;
- методов анализа и обработки экспериментальных данных;
- методов сбора, обработки и систематизации научно-технической и технологической информации;
- порядка внедрения результатов научных исследований и разработок.

наличие **умения(й)**:

- работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций;
- демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать этике эксперта и ученого-исследователя;
- самостоятельно обучаться и непрерывно повышать квалификацию в области исследовательской деятельности в течение всего периода профессиональной деятельности.

присутствие **навыка(ов)**:

- получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных из разных областей общей и профессиональной структуры);
- написания научно-технического текста;
- применения методов электробезопасности в исследуемых технологиях и установках;
- научных публичных выступлений и ведения научных дискуссий.

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

Для оценки сформированности в рамках научно-исследовательской работы бакалавров компетенции ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов руководителем практики оценивается качество сведений, приведенных в отчете по НИР. Учитывается также степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания и способность анализа приведенных материалов в отчете бакалавра по НИР.

Принимается во внимание **знание(я)** обучающимися:

- методов и средств проведения научных исследований;
- методов анализа и обработки экспериментальных данных;
- методов сбора, обработки и систематизации научно-технической и технологической информации;
- порядка внедрения результатов научных исследований и разработок.

наличие **умения(й)**:

- работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций;
- демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать этике эксперта и ученого-исследователя;
- самостоятельно обучаться и непрерывно повышать квалификацию в области исследовательской деятельности в течение всего периода профессиональной деятельности.

присутствие **навыка(ов)**:

- получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных из разных областей общей и профессиональной структуры);
- написания научно-технического текста;
- применения методов электробезопасности в исследуемых технологиях и установках;
- научных публичных выступлений и ведения научных дискуссий.

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

Отчет по НИР должен содержать разделы, включающие этапы выполнения НИР.

Бакалавр представляет отчеты за выполнение НИР в 7-м учебном семестре.

Сроки сдачи и защиты отчета по научно-исследовательской работе устанавливаются зав. кафедрой «Электромеханические системы» 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 бакалавр докладывает о ее результатах, отвечает на поставленные вопросы, высказывает собственные выводы и предложения.

К зачету по НИР в 7-м семестре представляется также отзыв научного руководителя о работе бакалавра по выполнению НИР. Для написания отзыва используются данные наблюдений за научно-исследовательской деятельностью бакалавра, результаты выполнения заданий, отчет о проведенной работе.

Защита отчета по НИР производится в течение последних двух дней проведения НИР. Итоговая оценка определяется 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 Учебным управлением в соответствии с графиком учебного процесса бакалавра, как правило, это последние два дня графика выполнения НИР.

Дифференцированная оценка по выполнению НИР определяется в соответствии с четырехбалльной 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<sup>(6)</sup>.

В зачетную книжку выносятся оценки за выполнение НИР в 7-м учебном семестре.

**В приложение к диплому выносится оценка зачета по НИР за 7 семестр.**

**Примечание:**

<sup>(6)</sup> Приложение Д Отзыв руководителя НИР.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Вопросы по НИР для обучающихся для бакалавриата формируются исходя из индивидуального задания бакалавра на НИР и темы выпускной работы бакалавра.

**8 Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения производственной практики**

***а) основная литература:***

1. Аверченков, В.И. Основы научного творчества : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 2-е изд., стер. - М. : Флинта, 2011. - 156 с. - ISBN 978-5-9765-1269-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93347>.

2. Харченко, Л.Н. Научно-исследовательская деятельность. Научный семинар. Модуль 1-2. Презентация / Л.Н. Харченко. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 51 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240779>.

***б) дополнительная литература:***

1. Изобретательство: проблемы, решения, факты : научно-практический журнал / учредитель ООО "Международный институт промышленной собственности" ; ред. совет: Б.А. Барбанель и др. ; гл. ред. Н.В. Лынный - М. : Международный институт промышленной собственности. - ISSN 2072-3067; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252831>.

2. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс]. – Введ. 2004-07-01. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. ГОСТ 7.32 –2001. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. – Введ. 2002-07-01. - Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:***

- текстовый редактор Microsoft Word;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point;
- Информационные Банки Системы КонсультантПлюс и/или др., установленные в филиале МЭИ в г. Смоленске;
- электронная справочно-информационная система библиотеки филиала МЭИ в г. Смоленске;

- Научная и учебно-методическая литература [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – URL: <http://www.intuit.ru>;
- Федеральный портал по научной и инновационной деятельности [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - URL: <http://www.sci-innov.ru>;

## 9 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы

При выполнении различных видов работ при выполнении НИР используются следующие образовательные и научно-исследовательские технологии:

- мероприятия по сбору, обработке и систематизации литературного материала и иных источников с использованием классических, активных и интерактивных форм обучения (презентации, тестовые задания);
- самостоятельная и учебно-исследовательская работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, с источниками Интернет, с использованием справочно-правовых систем и электронной библиотечной информационно-справочной системы;
- выполнение индивидуального задания студентом.

## 10 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

Для выполнения учебной практики необходимо:  
учебные и научно-исследовательская лаборатории кафедры «Электромеханические системы»;  
Компьютерный класс;  
Библиотечные ресурсы.

Автор  
канд. техн. наук, доцент

Ю.Д.Кулик

Зав. кафедрой ЭМС  
канд. техн. наук, доцент

В.В. Рожков

Программа одобрена на заседании кафедры ЭМС от 07.09.2016 года, протокол № 1.

Приложение А  
Образец задания на научно-исследовательскую работу

**ЗАДАНИЕ НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ**

Студента (студентки) \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

**Содержание задания**

Например:

1. Произвести подбор источников по теме (указывается название темы).
- 2.

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

**Примечание:**

▶ Задание на научно-исследовательскую работу студент должен получить от руководителя практики.

▶ Задание на научно-исследовательскую работу подлежит включению в состав Отчета по научно-исследовательской работе.

Приложение Б  
Образец календарно-тематического плана научно-исследовательской работы

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**научно-исследовательской работы**  
студента (студентки) 4 курса \_\_\_\_\_ группы

(фамилия, имя, отчество практиканта)  
направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль бакалавриата «Робототехника в электромеханических системах»

Наименование раздела (этапа) НИР	Продолжительность (часы)
<b>1. Подготовительный этап</b>	10
<b>2. Основной этап</b>	18
<b>3. Заключительный этап</b>	10
<b>4. Обработка и анализ полученной информации</b>	50
<b>5. Подготовка отчета по НИР</b>	20

Студент (студентка): \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

Руководитель практики:  
\_\_\_\_\_  
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

**Примечание:**

- ▶ Календарно-тематический план распечатывается студентом и обязательно утверждается руководителем практики.
- ▶ Календарно-тематический план подлежит включению в состав Отчета по НИР.

## Приложение В

### Форма и вид отчёта студентов по НИР

Отчёт о выполнении НИР должен составляться студентом по мере прохождения каждого этапа (раздела). По окончании НИР студент оформляет отчёт по практике.

### Образец титульного листа отчёта по НИР

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ» В Г. СМОЛЕНСКЕ

Кафедра «Электромеханические системы»

Направление **13.03.02** «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль бакалавриата «Робототехника в электромеханических системах»

### ОТЧЁТ по научно-исследовательской работе

студента (студентки) 4 курса \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Место прохождения НИР: \_\_\_\_\_  
(указать место прохождения НИР)

Отчёт сдан «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики:

\_\_\_\_\_  
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Защита отчёта состоялась «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценка за НИР \_\_\_\_\_  
(неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично)

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_  
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Смоленск 20\_\_

## Требования к оформлению отчета по НИР

► Требования к оформлению текста отчета по НИР. Текст отчета по НИР должен быть представлен в машинописном виде (компьютерная вёрстка) на писчей бумаге размером А4 (210×297 мм) и размещен на одной стороне листа при вертикальном его расположении, с полями: слева – 30 мм; справа – 10 мм; сверху и снизу – 20 мм. Объём отчётов не ограничен. При наборе текста на компьютере необходимо использовать размер шрифта четырнадцатый, шрифт «Times New Roman», выравнивание абзаца по ширине, автоматическая расстановка переносов слов, интервал – полуторный. Заголовки таблиц, диаграмм и рисунков печатать через один интервал. Абзацный отступ равен 5 буквенным знакам, печатать необходимо с шестого буквенного знака (отступ первой строки – 1,27 см).

Допускается в отчёте исправлять после аккуратной подчистки мелкие опечатки, описки и графические неточности.

Если страница не полностью занята таблицей или иллюстрацией, то на ней размещают, кроме того, соответствующее количество строк.

Пункты отчета последовательно нумеруют арабскими цифрами (например, 1, 2 и т.д.), подпункты – двумя арабскими цифрами, разделенными точкой: первая означает номер соответствующего пункта, вторая – подпункта. После номеров пунктов и подпунктов точка не ставится. Например: 1.2 – это второй подпункт первого пункта и т.д. Номер пункта и (или) подпункта указывают перед заголовком. Каждый пункт отчёта начинают писать с новой страницы. С новой страницы также пишут приложения, содержание. Заголовки пунктов и подпунктов оформляют без подчеркивания с прописной (заглавной) буквы.

### *Например:*

1. Подготовительный этап

1.1 Инструктаж по технике безопасности

Заглавными буквами печатаются аббревиатуры и слова «СОДЕРЖАНИЕ», «ПРИЛОЖЕНИЕ». Текст отчётов печатается строчными буквами.

Заголовки пунктов при отсутствии подпунктов отделяются от текста расстоянием снизу 12 пт. Подпункты отделяются от текста расстояниями сверху 18 пт, снизу 12 пт.

Знаки, символы, обозначения, а также математические формулы могут быть набраны на компьютере или в отдельных случаях вписаны от руки тушью (чернилами, пастой) черного цвета. Вписываемые знаки должны иметь размер не менее 14 пунктов, надстрочные и подстрочные индексы, показатели степени и т.п. должны быть меньших размеров, но не менее 60% от высоты шрифта основного текста.

Все страницы отчёта, включая приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист. На нем цифра «1» не ставится. На следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Нумерация страницы ставится в центре нижней части листа (страницы) без точки, например: 2, 3, 4 и т.д., а также без всяких дополнительных обозначений (чёрточек, кавычек и т.п.).

► Структура отчета по НИР. Отчёт по НИР при его компоновке должен последовательно включать: титульный лист; содержание<sup>7</sup>; пункты, внутри которых выделяются подпункты; приложения.

После приложений (при их наличии) или текста пунктов (подпунктов) (при отсутствии приложений) необходимо подшить Задание на НИР, Календарно-тематический НИР.

Пример Содержания отчета по НИР.



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Подготовительный этап .....	2
2. Основной этап .....	
3. Заключительный этап.....	
Приложение А <i>Название приложения (в случае их наличия)</i> .....	

► **Отчет по НИР должен быть** скреплен в скоросшиватель или переплетен в жесткую обложку.

### **Примерная тематика индивидуальных заданий на НИР**

1. Исследование методов построения рабочих зон для заданного промышленного робота (ПР).
2. Исследование вариантов решения прямой задачи о положении для заданного ПР.
3. Исследование вариантов решения обратной задачи о положении для заданного ПР.
4. Моделирование системы управления электроприводом степени подвижности заданного ПР.
5. Моделирование многоконтурных систем управления позиционным электроприводом ПР.
6. Анализ и моделирование влияния изменения настроек регулятора положения на статические и динамические характеристики системы.
7. Исследование способов уменьшения колебательности в робототехнической системе.
8. Исследование вариантов и возможностей совершенствования принципов управления полупроводниковыми преобразователями для электропривода промышленных роботов.
9. Анализ и моделирование кинематической цепи заданного ПР.
10. Анализ и моделирование вариантов сервопривода для ориентирующих степеней подвижности ПР.

## Приложение Д

### Образец отзыва руководителя научно-исследовательской работы

#### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе студента (студентки) 4 курса \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

за период выполнения научно-исследовательской работы по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль бакалавриата «Робототехника в электромеханических системах».

Далее в отзыве необходимо отразить:

1. Отношение студента к выполняемой работе (интерес к работе, исполнительность, аккуратность, дисциплинированность, грамотность, умение работать с современными информационными системами, коммуникабельность и т.д.).
2. Насколько полно выполнена программа НИР, и какие разделы остались невыполненными. Указать причины невыполнения.
3. Оценку уровня развития компетенций НИР у студента.
4. Другую информацию, характеризующую работу студента.
5. Оценку работы студента по четырехбалльной шкале.

Руководитель практики от образовательной организации:

\_\_\_\_\_

(должность)

(подпись)

(расшифровка подписи)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### Примечание:

- ▶ Отзыв должен быть составлен руководителем практики.
- ▶ В отзыве обязательно необходимо оценить работу студента по четырехбалльной шкале.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- мене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10