

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электродвижение и электроснабжение наземных транспортных средств

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: очная

**Рабочая программа практики**

**Производственная практика: научно-исследовательская работа**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 2 «Практики»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>Индекс практики по учебному плану:</b>	<b>Б2.Ч.02</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	семестр 2 - 10 семестр 3 - 7 семестр 4 - 11 всего - 28
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>1008</b>
<b>Контактная работа по практике</b>	семестр 2 - 4,5 часа семестр 3 - 3 часа семестр 4 - 5 часов всего - 12,5 часа
<b>Иные формы работы по практике</b>	семестр 2 - 355 часов семестр 3 - 248,5 часа семестр 4 - 390,5 часа всего - 994 часа
<b>Промежуточная аттестация</b> <i>Зачет с оценкой</i> <i>Зачет с оценкой</i> <i>Зачет с оценкой</i>	семестр 2 - 0,5 часа семестр 3 - 0,5 часа семестр 4 - 0,5 часа всего - 1,5 часа

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Глушенков В.А.
	Идентификатор	R5e5809b4-GlushenkovVA-5aef358

В.А.  
Глушенков

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саможей О.С.
	Идентификатор	R058c8cab-SamozheyOS-273aedb

О.С.  
Саможей

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Румянцев М.Ю.
	Идентификатор	R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30

М.Ю.  
Румянцев

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики** – развитие у обучающегося способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы (НИР), связанной с решением сложных профессиональных задач в современных условиях, подготовка к выполнению магистерской диссертации..

### **Задачи практики:**

- - формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению «Электроэнергетика и электротехник»;
- - овладение методами исследования объектов профессиональной деятельности;
- - совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по практике, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Запланированные результаты обучения</b>
ПК-4 Способен оптимально выбирать наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области профессиональной деятельности в рамках сформулированной задачи	ИД-1ПК-4 Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования	знать: - технико-экономические показатели для транспортных средств и устройств их электроснабжения.  уметь: - определить экономичные режимы работы и функционирования тягового электрооборудования.
	ИД-2ПК-4 Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений	знать: - Принципы построения и функционирования систем тягового электроснабжения.  уметь: - проводить технико-экономическое обоснование технических решений по электрооборудованию транспортных средств и устройств тягового электроснабжения.
	ИД-4ПК-4 Проводит технико-	знать:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
	экономическое обоснование проектных решений	- Методы экономии электрической энергии при движении транспортных средств.
ПК-5 Способен учитывать параметры и характеристики основных элементов, применяемых в устройствах тягового электроснабжения	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Демонстрирует знание характеристик и режимов работы основного оборудования тяговых подстанций	знать: - ограничения режимов работы тягового электрооборудования подвижного состава и систем электроснабжения.
	ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем тягового электроснабжения	знать: - Алгоритмы энергоэффективных режимов работы тягового электрооборудования.
ПК-8 Способен реализовывать мероприятия по обеспечению энергетической эффективности на электрическом транспорте	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Демонстрирует знание методов экономии энергии при движении электроподвижного состава	уметь: - сформулировать критерии выбора электрооборудования для транспортных средств и систем тягового электроснабжения.
	ИД-2 <sub>ПК-8</sub> Демонстрирует знание алгоритмов энергоэффективных режимов работы тягового электрооборудования	уметь: - Производить расчеты кривых движения с учетом требований по энергоэффективности.
	ИД-3 <sub>ПК-8</sub> Демонстрирует способность производить расчет кривых движения с учетом требований по обеспечению энергетической эффективности	знать: - правила и требования по оформлению отчетной документации по результатам исследования.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Практика относится к части - "Часть, формируемая участниками образовательных отношений", блока - "Практики", основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Электродвижение и электроснабжение наземных транспортных средств» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

## 3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 2, 3 и 4 семестрах.

По способу проведения практика может относиться к стационарной и (или) выездной, что определяется местом ее прохождения.

Практика проводится в организации, осуществляющей деятельность по направленности (профилю) образовательной программы (далее – профильная организация), и (или) непосредственно в структурном подразделении ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» (далее – МЭИ).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов место прохождения практики учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности, состояние здоровья и требования по доступности.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 28 зачетных единиц, 1008 академических часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
<b>Семестр 2</b>			
<b>1</b>	<b>Получение индивидуального задания</b>	<b>2</b>	<b>20</b>
1.1	Получение индивидуального задания	2	20
<b>2</b>	<b>Рабочий этап: выполнение индивидуального задания</b>	<b>2,5</b>	<b>320</b>
2.1	Рабочий этап: выполнение индивидуального задания	2,5	320
<b>3</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>15</b>
3.1	Зачет с оценкой	0,5	15
	<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>5</b>	<b>355</b>
<b>Семестр 3</b>			
<b>4</b>	<b>Получение индивидуального задания</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
4.1	Получение индивидуального задания	1	20
<b>5</b>	<b>Рабочий этап: выполнение индивидуального задания</b>	<b>1</b>	<b>200</b>
5.1	Рабочий этап: выполнение индивидуального задания	1	200

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
<b>6</b>	<b>Отчетный этап: подготовка отчета и презентации к защите</b>	<b>1</b>	<b>26</b>
6.1	Отчетный этап: подготовка отчета и презентации к защите	1	26
<b>7</b>	<b>Отчетный этап: подготовка отчета и презентации к защите</b>	<b>0</b>	<b>2,5</b>
7.1	Отчетный этап: подготовка отчета и презентации к защите	-	2,5
<b>8</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
8.1	Зачет с оценкой	0,5	-
<b>Итого за 3 семестр:</b>		<b>3,5</b>	<b>248,5</b>
<b>Семестр 4</b>			
<b>9</b>	<b>Получение индивидуального задания</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
9.1	Получение индивидуального задания	1	20
<b>10</b>	<b>Рабочий этап: выполнение индивидуального задания</b>	<b>2</b>	<b>300</b>
10.1	Рабочий этап: выполнение индивидуального задания	2	300
<b>11</b>	<b>Отчетный этап: подготовка отчета и презентации к защите</b>	<b>2</b>	<b>70,5</b>
11.1	Отчетный этап: подготовка отчета и презентации к защите	2	70,5
<b>12</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
12.1	Зачет с оценкой	0,5	-
<b>Итого за 4 семестр:</b>		<b>5,5</b>	<b>390,5</b>
<b>Всего:</b>		<b>14</b>	<b>994</b>

## 5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Электрооборудование электромобиля.
2. Разработка конструкции испытательной установки ЭЛТРО\_ТЕСТ для исследования магнитной левитации.
3. Электропоезд постоянного тока.
4. Разработка интерактивного графического интерфейса испытательной установки ЭЛТРО\_ТЕСТ.
5. Повышение энергоэффективности системы токоъема подвижного состава.
6. Анализ возможности использования высвободившейся мощности тяговых подстанций ГЭТ.

7. Дистанционное управление моделями электромобилей.
8. Совершенствование системы тягового электроснабжения за счет применения современного электрооборудования.
9. Трамвайный вагон с автономным ходом.
10. Классы напряжений в питающей сети московского метрополитена.

Отчет должен содержать конкретные сведения о работе, проделанной в период практики, и отражать результаты выполнения заданий, предусмотренных программой практики.

## **6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**

### **Форма промежуточной аттестации в 2 семестре: зачет с оценкой**

Зачет с оценкой в форме защиты отчета с представлением отчета и презентации на бумажном носителе и/или в электронном виде.

К защите отчета допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждому пункту текущего контроля по практике.

На защите отчета по результатам прохождения практики обучающемуся задаются вопросы по представленному отчету и презентации.

По результатам практики выставляется:

– оценка 5 («отлично») - Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений;

– оценка 4 («хорошо») - Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки;

– оценка 3 («удовлетворительно») - Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.;

– оценка 2 («неудовлетворительно») - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

### **Форма промежуточной аттестации в 3 семестре: зачет с оценкой**

Зачет с оценкой в форме защиты отчета с представлением отчета и презентации на бумажном носителе и/или в электронном виде.

К защите отчета допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждому пункту текущего контроля по практике.

На защите отчета по результатам прохождения практики обучающемуся задаются вопросы по представленному отчету и презентации.

По результатам практики выставляется:

– оценка 5 («отлично») - Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений;

– оценка 4 («хорошо») - Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки;

– оценка 3 («удовлетворительно») - Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.;

– оценка 2 («неудовлетворительно») - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

### **Форма промежуточной аттестации в 4 семестре: зачет с оценкой**

Зачет с оценкой в форме защиты отчета с представлением отчета и презентации на бумажном носителе и/или в электронном виде.

К защите отчета допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждому пункту текущего контроля по практике.

На защите отчета по результатам прохождения практики обучающемуся задаются вопросы по представленному отчету и презентации.

По результатам практики выставляется:

– оценка 5 («отлично») - Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений;

– оценка 4 («хорошо») - Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки;

– оценка 3 («удовлетворительно») - Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.;

– оценка 2 («неудовлетворительно») - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

В приложение к диплому выносится оценка за 4 семестр.

**Примечание:** оценочные материалы по практике приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Архив и научно-техническая библиотека профильной организации.

Материалы, полученные во время прохождения практики.

При прохождении практики в МЭИ – НТБ МЭИ и электронные библиотечные системы.

### **7.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Windows / Операционная система семейства Linux
2. Acrobat Reader
3. Scilab

### **7.2 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
11. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

12. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>

13. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

14. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>

15. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Профильная организация и (или) структурное подразделение МЭИ.

Плановые характеристики помещений указаны в таблице.

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Т-001а, Лаборатория каф. "ЭКАОиЭТ"	светильник потолочный, стул, стол письменный
Помещения для консультирования	Т-001а, Лаборатория каф. "ЭКАОиЭТ"	светильник потолочный, стул, стол письменный
Помещения для самостоятельной работы	Т-412, Учебная лаборатория вычислительной техники	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска маркерная, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Т-517, Помещение для инвентаря	стол, шкаф, светильник потолочный с люминесцентными лампами, силовая розетка, сетевая розетка

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ**  
**Производственная практика: научно-исследовательская работа**

**2 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

КМ-1 КМ1  
 КМ-2 КМ2  
 КМ-3 КМ3

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 10 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	2	9	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+
	Вес КМ:	10	40	50

**3 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

КМ-1 КМ1  
 КМ-2 КМ2  
 КМ-3 КМ3

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 7 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	2	9	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+
	Вес КМ:	10	40	50

**4 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

КМ-1 КМ1  
 КМ-2 КМ2  
 КМ-3 КМ3

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 11 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	2	9	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	2	9	16
	Вес КМ:	10	40	50