

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

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Разработка компьютерных технологий управления и математического моделирования в робототехнике и мехатронике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа практики

Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

Блок:	Блок 2 «Практики»
Часть образовательной программы:	Обязательная
Индекс практики по учебному плану:	Б2.О.03
Трудоемкость в зачетных единицах:	семестр 4 - 6
Часов (всего) по учебному плану:	216
Контактная работа по практике	семестр 4 - 107,5 часа
Иная форма работы по практике	семестр 4 - 108 часов
Промежуточная аттестация	семестр 4 - 0,5 часа

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Свириденко О.В.
	Идентификатор	R9097b88f-SviridenkoOV-16830d58

(подпись)

О.В.

Свириденко

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Свириденко О.В.
	Идентификатор	R9097b88f-SviridenkoOV-16830d58

(подпись)

О.В.

Свириденко

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a8830

(подпись)

И.В.

Меркурьев

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики – Выполнение выпускной квалификационной работы магистра на предприятии или на выпускающей кафедре, закрепление и углубление теоретической подготовки, получение практических навыков, самостоятельная работа в области профессиональной деятельности

Задачи практики:

- знакомство с организационной структурой компании или предприятия отрасли, которое является базой производственной практики;
- изучение правил техники безопасности, охраны труда и производственной санитарии;
- знакомство с решением вопросов охраны окружающей среды и вопросами безопасности жизнедеятельности;
- знакомство с должностными и иными инструкциями;
- проведение теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ИД-1 _{ОПК-3} Демонстрирует знание основных правил техники безопасности, охраны труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды	знать: - Правила техники безопасности, охраны труда и производственной санитарии (при прохождении практики на предприятии).
	ИД-2 _{ОПК-3} Ведет трудовую деятельность в коллективе в соответствии с организационной структурой предприятия	уметь: - планировать и проводить исследовательские и проектные работы.
ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил	ИД-1 _{ОПК-5} Разрабатывает нормативно-техническую документацию, обеспечивающую качество робототехнических и мехатронных устройств и соответствие их требованиям безопасности, условиям	знать: - Основные приемы, этапы организации и проведения научных исследований и проектных работ. уметь: - разрабатывать математические и цифровые

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
	эксплуатации	модели объектов исследования с помощью современных программных комплексов.
ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	ИД-2 _{ОПК-9} Осваивает работу с новыми типами образцов мехатронных и робототехнических устройств	знать: - Методы проектирования с использованием современных информационных технологий и технических средств. уметь: - принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании робототехнических и мехатронных систем; - участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях и в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе, проводить обработку и анализ результатов.
ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ИД-1 _{ОПК-10} Разрабатывает мероприятия обеспечивающие безопасность жизнедеятельности персонала на рабочих местах, контроль за соблюдением правил техники безопасности	знать: - Правила техники безопасности, охраны труда и производственной санитарии (при прохождении практики на предприятии).

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Практика относится к части - "Обязательная", блока - "Практики", основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Разработка компьютерных технологий управления и математического моделирования в робототехнике и мехатронике» направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 4 семестре. Практика может проводиться на предприятиях отрасли или на кафедрах и в лабораториях МЭИ.

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).

Примерный список предприятий для прохождения практики представлен в таблице.

Наименование организации - места проведения практики	Адрес проведения практики
ФГУП "Федеральный центр двойных технологий "Союз"	Россия, 140090, М.О., г. Дзержинский, ул. Академика Жукова, д. 42
Федеральное государственное унитарное предприятие "Московское опытно-конструкторское бюро "МАРС"	127473, город Москва, Щемилковский 1-й переулок, дом 16
Акционерное общество «Особое конструкторское бюро Московского энергетического института»	111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, 14
ООО "СМТтех"	109548, г. Москва, Проектируемый проезд 3723, вл.12, корпус В
ООО «Коптер Экспресс»	109316, город Москва, Волгоградский проспект, дом 42 корпус 5, помещение 1 комната 41
ООО "ДС-Роботикс"	109387 Россия, г. Москва, ул. Люблинская дом 42, офис 223-3

Перечень мест проведения практики может быть расширен на основании заключения дополнительных рамочных или персонифицированных договоров на проведения практики.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Практика реализуется в форме практической подготовки.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
Семестр 4			
1	Подготовительный этап	6	6
1.1	Подготовительный этап	6	6

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
2	Основной этап	98	100
2.1	Рабочий этап	98	100
3	Отчетный этап	3,5	2
3.1	Отчетный этап	3,5	2
4	Формы контроля	0,5	0
4.1	Зачет с оценкой	0,5	-
	Итого за 4 семестр:	108	108
	Всего:	108	108

5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Ознакомиться с задачами и спецификой работы предприятия (организации), являющегося базой практики, его структурой и функциями структурных подразделений

Дневник практики заполняется в соответствии с образцом, подписывается студентом и руководителем практики от предприятия - базы практики. За студентом закрепляется наставник - руководитель практики от предприятия.

Отчет должен содержать: конкретную цель и задачи практики, перечень выполненных работ, выводы с критическим анализом результатов собственной деятельности

6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Форма промежуточной аттестации в 4 семестре: Зачет с оценкой

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с положением о промежуточной аттестации ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ».

К промежуточной аттестации допускаются студенты, предоставившие комплект документов по результатам практики, проверенный, руководителем практики от МЭИ.

Оценку выставляет комиссия по результатам защиты отчета по практике.

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

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

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

По результатам защиты отчета выставляется зачетная составляющая оценки по практике:

– оценка 5 - Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

– оценка 4 - Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

– оценка 3 - Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

– оценка 2 - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

Рецензия по результатам практики дается студенту рецензентом, который определяется подразделением, в которое студент прикреплен на практику.

Рецензия руководителя практики от МЭИ позволяет соотнести полученные на практике знания и навыки с ожидаемыми компетенциями и содержит оценку уровня освоения материала.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1 Печатные и электронные издания:

1. Фещенко В. Н.- "Справочник конструктора. Комплект в двух томах: Книга 1. Машины и механизмы: Учебно-практическое пособие" К. 1, Издательство: ""Инфра-Инженерия"", Вологда, 2016 - (400 с.)

2. Фещенко В. Н.- "Справочник конструктора. Комплект в двух томах: Книга 2. Проектирование машин и их деталей: Учебно-практическое пособие" К. 2, Издательство: ""Инфра-Инженерия"", Вологда, 2016 - (400 с.)

3. Э. Л. Аксельрад, В. А. Бурков, В. Н. Горский, Э. М. Идельсон, Б. А. Константинов- "Справочник конструктора точного приборостроения", Издательство: "Машиностроение", Москва, Ленинград, 1964 - (945 с.)

4. Точки, Р. Д. Цифровые системы: Теория и практика : пер. с англ. / Р. Д. Точки, Н. С. Уидмер . – 8-е изд. – М. : Вильямс, 2004 . – 1024 с. + CD-ROM . - ISBN 5-84590-586-9 .

5. Егоров, А. И. Основы теории управления / А. И. Егоров . – М. : Физматлит, 2007 . – 504 с. - ISBN 978-5-922105-43-9 .

6. Зуев, Ю. Ю. Практическая оптимизация технических систем и управленческих решений в инновационной деятельности : учебное пособие по курсам "Инженерный менеджмент", "Основы научных исследований и инженерного проектирования", "Практическая оптимизация проектных решений" по направлениям "Менеджмент", "Энергомашиностроение" / Ю. Ю. Зуев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2005 . – 104 с. - ISBN 5-7046-1279-2 .

7. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов по направлению "Прикладная математика и физика" : в 2 т. / В. В. Токарев . – М. : Физматлит, 2010 . - ISBN 978-5-9221-1066-2 . Т.2 : Многокритериальность. Динамика. Неопределенность / В. В. Токарев . – 2010 . – 416 с.

8. Д. П. Ким- "Теория автоматического управления", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Физматлит", Москва, 2007 - (440 с.)

9. Алексеев В. М., Тихомиров В. М., Фомин С. В.- "Оптимальное управление", (2-е изд.), Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2005 - (384 с.)

7.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей"
2. Office
3. Windows
4. Майнд Видеоконференции
5. Антиплагиат ВУЗ

7.3 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
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. База данных **ВИНИТИ 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. База данных **Scopus** - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. База данных диссертаций **ProQuest Dissertations and Theses Global** - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
12. Журнал **Science** - <https://www.sciencemag.org/>
13. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
14. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
15. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В качестве материально-технического обеспечения практики используются оснащённые помещения МЭИ и помещения, находящиеся на местах прохождения практики.

Фактически используемые аудитории могут меняться в соответствии с расписанием занятий. Плановые характеристики помещений указаны в таблице.

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал; НТБ-435, Читальный зал отдела обслуживания научной литературой	стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер, кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, стол письменный, стул, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, стеллаж для хранения книг, светильник потолочный с люминесцентными лампами, трибуна, мультимедийный проектор, экран, книги, учебники, пособия, журналы, Витрина
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	С-215, Учебная аудитория; С-213, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая, светильник потолочный с диодными лампами, электрические розетки, стол, стул, светильник потолочный с диодными лампами, электрические розетки, доска меловая
Помещения для консультирования	С-213, Учебная аудитория	стол, стул, светильник потолочный с диодными лампами, электрические розетки, доска меловая

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ

Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-1 Получение индивидуального задания и прохождение инструктажа по программе практики
- КМ-2 Равномерность работы в течение практики
- КМ-3 Полнота и целостность выполнения задания на практику

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой

Трудоемкость практики - 216 з.е.

Номер раздела	Раздел	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	3 нед.	12 нед.	16 нед.
1	Подготовительный этап		+		
2	Рабочий этап			+	+
3	Отчетный этап			+	+
Вес КМ, %:			20	50	30