

Министерство науки и высшего образования
Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Утверждаю
Зам. директора
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
по учебной работе

О.Л. Перерва
«28» 01 2019 г.

Регистрационный номер ПД.М7-12/19

Факультет "Машиностроительный" (М-КФ)

Кафедра «Мехатроника и робототехнические системы» М7-КФ

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная практика

Вид практики

Лабораторно-вычислительный практикум

Тип практики

для направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

бакалавра (профиля «Промышленная робототехника и мехатронные системы специального назначения»)

Автор(ы) программы:

Романов А.В., к.ф.-м.н., m6@bmstu-kaluga.ru

Калуга, 2019

Автор(ы) программы:

Романов А.В., к.ф.-м.н.



Рецензент:

Заместитель главного инженера по
подготовке производства приборов
и комплексов
АО "Тайфун"



Мотявин Н.А.

Программа утверждена на заседании кафедры М7-КФ «Мехатроника и робототехнические системы»

Протокол № 6 от « 25 » 01 2019 г.

Заведующий кафедрой М7-КФ «Мехатроника и робототехнические системы»

Пашенко В.Н.



Декан факультета М-КФ

Степанов С.Е.



Согласовано:

Председатель Методической комиссии КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Перерва О.Л.



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ	6
6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ	7
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ	8
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ	8
Основная литература	8
Дополнительная литература	8
Ресурсы сети «Интернет».....	8
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	9
Информационные технологии	9
Программное обеспечение	9
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ	10

Программа разработана в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (профиль «Промышленная робототехника и мехатронные системы специального назначения»).

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1 Вид практики — учебная, тип практики - лабораторно-вычислительный практикум.

1.2. Способы проведения практики — стационарная.

1.3. Практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Для категорий «знания», «умения» и «навыки» планируется достижение следующих результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы – формируемыми компетенциями:

– владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности (СОПК-3);

Результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
Основы технологий сквозного автоматизированного проектирования и машинной графики.		навыками сбора, обработки, анализа и систематизирования научно-технической информации

– готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (СОПК-4);

Результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
	Проводить анализ и систематизацию научно-	Навыками применения средств автоматизированного

	технической информации по направлению мехатроника и робототехника	проектирования и машинной графики, проектирования мехатронных модулей и механизмов
--	---	--

- способностью в составе коллектива составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники, проводить анализ построенных моделей методами компьютерного моделирования и определять характеристики исследуемых систем и их элементов с использованием необходимых знаний из теории автоматического управления, механики, физики, информатики и других дисциплин общепрофессионального цикла дисциплин (СПК-1).

Результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
Основные подходы, применяемые при анализе математических моделей	Составлять в составе коллектива математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей	Навыками в составе коллектива составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, проведения анализа построенных моделей методами компьютерного моделирования

Виды профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся при прохождении практики:

- научно-исследовательская деятельность

Обучающийся при прохождении практики в соответствии с видами профессиональной деятельности готовится решать следующие **профессиональные задачи:**

- разработка математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей, проведение их исследования с помощью математического моделирования, с применением как специальных, так и универсальных программных средств, с целью обоснования принятых теоретических и конструктивных решений;

- участие в составе коллектива исполнителей в проведении теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем

Объектами профессиональной деятельности выпускников, успешно прошедших практику в составе образовательной программы, являются:

- мехатронные и робототехнические системы, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение,
- методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования, отладки и эксплуатации

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная практика входит в Блок 2 «Практики» в вариативную часть.

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин (практик) учебного плана: Информатика, Учебно-технологический практикум, Введение в профильную подготовку.

Результаты прохождения практики необходимы как предшествующие для освоения следующих дисциплин (практик) учебного плана: Электрические приводы мехатронных и робототехнических систем, Научно-исследовательская работа, Расчетно-проектировочная, Управление мехатронными и робототехническими системами, Моделирование мехатронных и робототехнических систем, Управление мехатронными и робототехническими системами, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

	Всего	Продолжительность и объем по семестрам
		4 семестр 17 недель
Объем практики, з.е.	2	2
Объем практики, час.	72	72
Промежуточная аттестация		Зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ пп	Этапы практики	Час.
	4 семестр	72
5.1	Работа с электронно-библиотечными ресурсами сети Интернет	6
5.2	Проектирование мехатронных модулей в системах автоматизированного проектирования и машинной графики	26
5.3	Анализ построенных моделей методами компьютерного моделирования	39
5.4	Промежуточная аттестация	1

Содержание

5.1 Работа с электронно-библиотечными ресурсами сети Интернет

Цель: формирование навыков сбора, обработки, анализа и систематизирования научно-технической информации

Задачи: ознакомиться с существующими электронно-библиотечными системами в сети Интернет, со структурой и содержанием каталогов, протестировать электронные каталоги библиотек, составить перечень литературы по заданной теме, найти полнотекстовые

источники, оценить качество электронно-библиотечных ресурсов. Изучить основные этапы и подходы к проектированию мехатронных модулей и систем.

5.2 Проектирование мехатронных модулей в системах автоматизированного проектирования и машинной графики

Цель: сформировать навыки применения средств автоматизированного проектирования и машинной графики, проектирования мехатронных модулей и механизмов

Задачи: С использованием САПР SolidWorks разработать 3D модель предложенных мехатронных модулей и механизмов.

5.3 Анализ построенных моделей методами компьютерного моделирования

Цель: формирование навыков в составе коллектива составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, проведения анализа построенных моделей методами компьютерного моделирования

Задачи:

- Реализовать решение прямой задачи о положении в среде Matlab
- Реализовать решение обратной задачи о положении в среде Matlab
- Построить рабочую зону механизма
- Сравнить результаты расчётов с полученной ранее 3D моделью

5.4 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится с учетом своевременности выполнения заданий, качества выполнения заданий и защиты полученных результатов.

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Форма отчетности по практике – письменный отчет.

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с выставлением дифференцированной оценки.

Структура отчета студента по практике:

- Титульный лист. На титульном листе указывается официальное название МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от МГТУ имени Н.Э. Баумана, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики.
- Содержание (оглавление)
- Введение. В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.
- Основная часть. В разделе приводится описание выполненных студентом работ в соответствии с целями и задачами практики и индивидуальным заданием, приводятся полученные студентом результаты.
- Заключение. В разделе должны быть представлены выводы по результатам практики.
- Список использованных источников.
- Приложения.

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Фонд оценочных средств приведен в приложении к программе практики и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 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;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Основная литература

1. Информационная система математических Интернет-ресурсов MathTree [Электронный ресурс]: монография / - Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии, 2009. – 276 с.: ил., табл., схем. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98003>.
2. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/116011> (дата обращения: 17.09.2019).
3. Антонов, А.В. Системный анализ [Текст]: учебник / А.В. Антонов. - М.: Высш.шк., 2006. – 454 с.
4. Мокий, М.С. Методология научных исследований [Текст]: учебник / М.С. Мокий, А.Л. Никифоров, В.С. Мокий; под ред. М.С.Мокия. - М.: Изд-во Юрайт, 2015. - 255 с.
5. Рогов, В.А. Методика и практика технических экспериментов [Текст]: учеб.пособие / В.А.Рогов, Г.Г. Поздняк. – М.: Академия, 2015. – 288 с.

Дополнительная литература

6. Щербаков, А. Интернет-аналитика: поиск и оценка информации в web-ресурсах: [Электронный ресурс] практическое пособие / А. Щербаков. - М.: Книжный мир, 2012. - 78 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89693>.
7. Полякова, Н. С. Математическое моделирование и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению домашнего задания / Н. С. Полякова, Г. С. Дерябина, Х. Р. Федорчук. —М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 36 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31051.html>
8. Никифоров, А.Д. Современные проблемы науки в области технологии машиностроения [Текст]: учеб.пособие / А.Д. Никифоров. – М.: Высш.шк., 2006. — 192 с.

Ресурсы сети «Интернет»

9. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
10. Российская национальная библиотека. <http://www.nlr.ru>.
11. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
12. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.

14. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
15. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
16. Российская библиотека интеллектуальной собственности. <http://www.rbis.su/index.php>.

Методические разработки

17. Романов А.В. Построение и анализ моделей мехатронных объектов методами компьютерного моделирования: Пособие по прохождению практики «Учебная практика. Лабораторно-вычислительный практикум». – Калуга: КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 20 с

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Информационные технологии

Предусмотрена возможность асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет. Необходимые для проведения практики перечень основной и дополнительной литературы, перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, раздаточный материал и методические указания передаются студентам в электронном виде. Электронная информационно-образовательная среда КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к рабочей программе практики, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе практики, фиксацию хода образовательного процесса и результатов промежуточной аттестации по практике.

Программное обеспечение

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office.
3. САПР SOLIDWORKS
4. Matlab.

Информационные и справочные системы:

1. Информационно-справочный портал «Library.ru». <http://www.library.ru>.
2. Научное информационное пространство «Соционет». <http://www.socionet.ru>.
3. Некоммерческая организация защиты авторских прав Creative Commons. <http://creativecommons.org>.
4. Евразийская патентная информационная система (ЕАПАТИС). <http://eapatis.com>.
5. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент). <http://www.rupto.ru>.
6. Всемирная организация интеллектуальной собственности. <http://www.wipo.int/portal/ru>.
7. Портал «Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. Патентное право. Регистрация прав». <http://www.copyright.ru>.
8. Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
9. Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» <http://www.1bm.ru>.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
2. Для проведения учебной практики используются оборудование и средства технологического оснащения лабораторий кафедры «Мехатроника и робототехника» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана:
 - компьютеры, с установленным программным обеспечением.