

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
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  
2019 г.

Регистрационный номер ПД.М7-27/19

Факультет «Машиностроительный» (М-КФ)

Кафедра «Мехатроника и робототехнические системы» М7-КФ

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### Производственная практика

Вид практики

### Преддипломная практика

Тип практики

для направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

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

Автор программы:

Пашенко В.Н., к.т.н., доцент [m7@bmstu-kaluga.ru](mailto:m7@bmstu-kaluga.ru)

Лачихин А.В., ст.преподаватель, [m7@bmstu-kaluga.ru](mailto:m7@bmstu-kaluga.ru)

Калуга, 2019

Автор(ы) программы:

Пашенко В.Н.

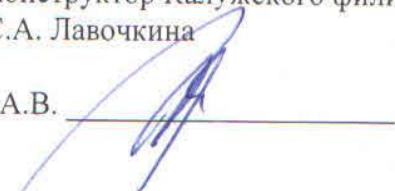
Лачихин А.В.



Рецензент:

Главный конструктор Калужского филиала  
НПО им С.А. Лавочкина

Артемьев А.В.

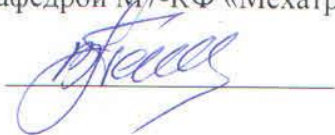


Утверждена на заседании кафедры М7-КФ «Мехатроника и робототехнические системы»

Протокол № 6 от « 25 » 01 2019.

Заведующий кафедрой М7-КФ «Мехатроника и робототехнические системы»

Пашенко В.Н.



Декан факультета М-КФ

Степанов С.Е..



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 .....	7
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ .....	8
Основная литература .....	8
Дополнительная литература .....	8
Методические указания для обучающихся по освоению практики .....	8
Ресурсы сети «Интернет».....	8
17. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	9
<i>Информационные технологии</i> .....	9
18. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ .....	9

Программа разработана в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению 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 – производственная, тип практики – преддипломная.

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:

– способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, проводить анализ, систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации, формулировать выводы, адекватные полученным результатам (СОК-10);

Результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
	<p>проводить систематизацию, классификацию и анализ информации;</p> <p>формулировать выводы, адекватные проведенным исследованиям и полученной информации</p>	<p>навыками выстраивания логики рассуждений;</p> <p>навыками систематизации, классификации, интерпретации информации</p>

– способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций, владение способами приобретения и извлечения знаний, осуществления самостоятельной учебно-познавательной деятельности, выбора наиболее эффективных способов и алгоритмов решения задач в зависимости от конкретных условий (СОК-11)

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
	анализировать и оценивать	- навыками выбора наиболее эффективных способов и

	уровни своих компетенций; осуществлять самостоятельную учебно- познавательную деятельность	алгоритмов решения задач в зависимости от конкретных условий
--	--	--

– способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде реферативных обзоров (СОК-12)

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
	анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать;	навыками оформлять и представлять в виде реферативных обзоров профессиональную информацию;

– способностью разрабатывать элементы программно-алгоритмического обеспечения для управления робототехническими и мехатронными системами, для обработки информации, а также для автоматизированного проектирования подсистем, отдельных устройств и модулей (СПК-2)

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
–современные методы разработки элементов программно-алгоритмического обеспечения для управления робототехническими и мехатронными системами	- разрабатывать алгоритмы обработки информации; - реализовывать алгоритмы с использованием современных языков программирования	– навыками разработки программно-алгоритмического обеспечения для робототехническими и мехатронными систем, подсистем, отдельных устройств и модулей

Виды **профессиональной деятельности**, к которым готовится обучающийся при освоении дисциплины:

- научно-исследовательская.

Обучающийся при освоении дисциплины в соответствии с видами профессиональной деятельности готовится решать следующие **профессиональные задачи**:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем;

- составление обзоров и рефератов;

- подготовка отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

**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, научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем, имеющих различные области применения.

### 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика входит в Блок 2 «Практики» в вариативную часть и проводится для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) по завершению теоретического обучения.

### 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

	Всего	Продолжительность и объем по семестрам
		8 семестр 2 недели
<b>Объем практики, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Объем практики, час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Промежуточная аттестация		Зачет

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ пп	Этапы практики	Час.
	8 семестр	72
5.1	Научно-исследовательская часть	35
5.2	Проектно-конструкторская часть	35
5.4	Промежуточная аттестация	2

Содержание

#### 5.1 Научно-исследовательская часть

Цель: формирование практических навыков выстраивания логики рассуждений, систематизации, классификации, интерпретации информации, навыками оформлять и представлять в виде реферативных обзоров профессиональную информацию.

Задачи – подготовка раздела ВКР, включающего анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем, составление обзоров и рефератов, проведение теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем, проведение патентных исследований, сопровождающих разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной

собственности, результатов исследований и разработок, 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.

## **5.2 Проектно-конструкторская часть**

Цель: формирование практических навыков разработки программно-алгоритмического обеспечения для робототехническими и мехатронными систем, подсистем, отдельных устройств и модулей.

Задача – подготовка раздела ВКР, включающего: проектирование отдельных блоков и устройств мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей в соответствии с техническим заданием, разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования систем, конструирования механических и мехатронных модулей, управления и обработки информации,

## **5.4 Промежуточная аттестация**

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

# **6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы. Выполнение выпускной квалификационной работы в период преддипломной практики представляет собой деятельность студента, направленную на подготовку, обобщение, структурирование и оформление расчетных, графических, презентационных и иных материалов по результатам самостоятельно выполненных студентом в период обучения научно-исследовательских, педагогических и производственно-технологических профессионально-ориентированных работ.

Форма отчетности по практике – подготовленная выпускная квалификационная работа. Структура и содержание ВКР определяется Программой государственной итоговой аттестации.

Выпускная квалификационная работа выполняется обучающимся самостоятельно в соответствии с утвержденным календарным графиком.

- 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**



– 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**

9. Гелецкий, В.М. Реферативные, курсовые и выпускные квалификационные работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.М. Гелецкий. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 152 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229578>
10. Царева, Г.Р. Выпускная квалификационная работа [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.Р. Царева, В.Б. Елагина ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 100 с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494054>
11. Леонова, О.В. Выпускная квалификационная работа [Электронный ресурс] : методические рекомендации / О.В. Леонова, Е.В. Рачков ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2016. - 32 с. : табл. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483853>
12. Вылегжанина, А.О. Разработка проекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.О. Вылегжанина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 291 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275277>
13. Ласковец, С.В. Методология научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Ласковец. - Москва : Евразийский открытый институт, 2010. - 32 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90384>

### **Дополнительная литература**

14. Аверченков, В.И. Основы научного творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 3-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 156 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93347>
15. Щербаков, А. Интернет-аналитика: поиск и оценка информации в web-ресурсах [Электронный ресурс] : практическое пособие / А. Щербаков. - Москва : Книжный мир, 2012. - 78 с. - ISBN 978-5-8041-0569-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89693>
16. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. - 3-е изд., стереотип. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 271 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344>

### **Методические указания для обучающихся по освоению практики**

1. Пашенко В.Н. Лачихин А.В. Преддипломная практика. Методические указания к выполнению задания по практике – Калуга: КФ МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2019. – 11 с.

### **Ресурсы сети «Интернет»**

1. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
  2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
- документ из 10 страниц*



3. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
4. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.

## **17. 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.

### **Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Microsoft Windows 10 Pro, лицензия №700278991 .
2. Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия №78174182.

### **Информационные и справочные системы:**

1. Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
2. Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» <http://www.1bm.ru>.

## **18. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Каждый обучающийся в период прохождения преддипломной практики обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к полнотекстовым документам Научной Электронной Библиотеки (НЭБ) <http://elibrari.ru>, электронной библиотечной системы издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>, электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>, электронно-библиотечной системы «IPRbooks» <http://www.iprbooksshop.ru>, электронно-библиотечной системы «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru>, электронному каталогу библиотеки МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://library.bmstu.ru> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, так и вне ее.

Обучающимся обеспечен доступ в дисплейном зале библиотеки через локальную сеть МГТУ им. Н.Э. Баумана к научным лицензионным материалам:

– полнотекстовые научные издания: IEEE/ET Electronic Library (IEL) (журналы, конференции, стандарты, книги MIT); SPIE (журналы, конференции); OSA Optical Society of

America (журналы, конференции); ScienceDirect (Elsevier) (журналы, книги); OUP Oxford University Press (журналы); AIP American Institute of Physics (журналы); Science (журнал); Sage Publications (журналы); Nature (журналы); Taylor & Francis (журналы); Springer (журналы, книги); Wiley (журналы); APS American Physical Society;

- научная электронная библиотека: Questel QPAT (Patent), «Консультант» (правовая БД), «КОДЕКС» (правовая БД);
- энциклопедии, словари, справочники: Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation;
- реферативные БД и поисковые системы: Реферативный журнал ВИНТИ; SCOPUS; Web of Science; РИНЦ; INSPEC; MathsciNet (БД публикаций по математике).