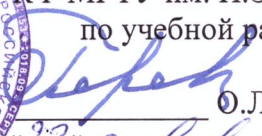



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ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



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

  
О.Л. Перерва  
«23»  2019 г.

Регистрационный номер ПД.ИУЗ – 46/19

Факультет «Информатика и управление» (ИУ-КФ)

Кафедра «Системы автоматического управления и электротехника» ИУЗ-КФ

## ПРОГРАММА

### Научно-исследовательская работа (НИР)

---

для направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»

бакалавра (профиль «Управление и информатика в технических системах»)

Автор(ы) программы:

Мельников Д.В., к.т.н., доцент, [melnikov-dv@bmstu-kaluga.ru](mailto:melnikov-dv@bmstu-kaluga.ru)

Широкова З.Г., к.т.н., доцент, [shirokova-zg@bmstu-kaluga.ru](mailto:shirokova-zg@bmstu-kaluga.ru)

Автор(ы) программы:

Мельников Д.В.

Широкова З.Г.

Рецензент:

Научный директор ЗАО НПФ «СИГМА»,

д.т.н., с.н.с. Комаров В.Д.

Программа утверждена на заседании кафедры ИУЗ-КФ «Системы автоматического управления и электротехника»

Протокол № 8 от « 23 » января 20 19 г.

Заведующий кафедрой ИУЗ-КФ «Системы автоматического управления и электротехника»

Мельников Д.В.

Декан факультета ИУ-КФ

Адкин М.Ю.

Согласовано:

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

Перерва О.Л.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВИД НИР И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ .....	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НИР, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. МЕСТО НИР В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	9
4. ОБЪЕМ НИР И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ.....	10
5. СОДЕРЖАНИЕ НИР .....	10
6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО НИР.....	11
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НИР .....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НИР .....	12
Основная литература.....	12
Ресурсы сети «Интернет» .....	12
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НИР, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	13
Информационные технологии .....	13
Программное обеспечение.....	13
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР .....	14

Программа разработана в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (профиль – «Управление и информатика в технических системах»).

## 1. ВИД НИР И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1 Вид НИР – прикладная, направленная на решение конкретных научных задач в соответствующей области профессиональной деятельности выпускника.

1.2. Способ проведения НИР – стационарный.

1.3. В КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана НИР проводится в непрерывной форме параллельно с периодами учебного времени, отведенными для проведения теоретических занятий.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НИР, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

- 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 при выполнении НИР, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
<p>основные источники научно-технической информации, правила и процедуры доступа к информации, в том числе с использованием информационных технологий;</p> <p>методы планирования и проведения теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>понимать и решать поставленные перед ним задачи, проявляя инициативу, творческий подход и высокий уровень владения материалом;</p> <p>определять потребность в информационных ресурсах и программных средствах;</p> <p>формулировать и решать информационно-поисковые задачи</p>	<p>навыками взаимодействия с информационными ресурсами, в том числе в режиме удаленного доступа;</p> <p>навыками проведения анализа и интерпретации соответствующей информации;</p> <p>навыками генерации различных вариантов решений поставленных конструкторско-технологических задач и выбора наиболее рациональных вариантов;</p> <p>навыками формулирования выводов, адекватных полученным результатам;</p> <p>навыками самостоятельно представлять и оценивать</p>

		результаты выполненной работы; навыками ведения дискуссии и публичной защиты результатов выполненной работы
--	--	--

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

Результаты обучения при выполнении НИР, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
основные источники научно-технической информации, правила и процедуры доступа к информации, в том числе с использованием информационных технологий; основные формы и правила оформления отчетов и обзоров профессионального назначения	ранжировать поставленные перед ним задачи, устанавливать очередность их решения; создавать и редактировать отчеты и по результатам выполненных работ, в том числе исследовательского характера; понимать и решать поставленные перед ним задачи, проявляя инициативу, творческий подход и высокий уровень владения материалом; определять потребность в информационных ресурсах и программных средствах; формулировать и решать информационно-поисковые задачи; создавать и редактировать тексты профессионального назначения	навыками проведения анализа и интерпретации соответствующей информации; навыками взаимодействия с информационными ресурсами, в том числе в режиме удаленного доступа; навыками планирования, проведения, анализа и интерпретации результатов теоретических и экспериментальных исследований; навыками формулирования выводов, адекватных полученным результатам; навыками самостоятельно представлять и оценивать результаты выполненной работы; навыками выполнения обзоров научно-технических литературных источников

- способностью решать нестандартные задачи, в том числе за пределами профессионального поля деятельности (СОК-14)

Результаты обучения при выполнении НИР, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
методы планирования и проведения теоретических и экспериментальных исследований	понимать и решать поставленные перед ним задачи, проявляя инициативу, творческий подход и высокий уровень	навыками взаимодействия с информационными ресурсами, в том числе в режиме удаленного доступа; навыками решения

	владения материалом; определять потребность в информационных ресурсах и программных средствах; формулировать и решать информационно-поисковые задачи	нестандартных задачи профессиональной деятельности на основе выполненных исследований; навыками формулирования выводов, адекватных полученным результатам
--	--	--

– способность осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств управления в технических системах, проводить анализ патентной литературы (СПК-1);

Результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
состояние развития средств управления в отечественных и зарубежных технических системах; технологии сбора и анализа научно-технической информации; технологии анализа патентной литературы; основные источники научно-технической информации, правила и процедуры доступа к информации, в том числе с использованием информационных технологий; основные прикладные программные средства общего и специального назначения (поисковые программы сети Интернет, программы обработки и представления информацией)	обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств управления в технических системах выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; определять потребность в информационных ресурсах и программных средствах; формулировать и решать информационно-поисковые задачи; понимать и решать поставленные перед ним задачи, проявляя инициативу, творческий подход и высокий уровень владения материалом; выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; формулировать и решать информационно-поисковые задачи	навыками анализа и интерпретации соответствующей информации; навыками формулирования выводов, адекватных полученным результатам; навыками самостоятельно представлять и оценивать результаты выполненной работы; навыками генерации различных вариантов решения поставленных задач и выбора наиболее рациональных вариантов навыками использования программных средств общего и специального назначения

- способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов (СПК-3);

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
алгоритмы анализа функционирования и синтеза	понимать и решать поставленные перед ним	навыками поиска и обработки необходимой информации из

регуляторов систем управления; перечень, технические возможности и область применения стандартных программных средств для решения задач анализа и синтеза систем управления; стандартные программные средства для решения поставленных перед ним задач.	задачи, проявляя инициативу, творческий подход и высокий уровень владения материалом; выбирать стандартные программные средства для решения поставленных перед ним задач; разрабатывать математические модели исследуемых систем и процессов;  создавать и редактировать отчеты и по результатам выполненных работ, в том числе исследовательского характера.	различных источников с использованием современных информационных технологий; навыками планирования, проведения, анализа и интерпретации результатов экспериментальной части лабораторных практикумов; навыками проектирования систем управления с использованием стандартных программных средств; навыками самостоятельно представлять и оценивать результаты выполненной работы;  навыками аргументированно обосновывать принятые решения.
---	---	---

- готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (СПК-4);

Результаты обучения при выполнении НИР, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
основные источники научно-технической информации, правила и процедуры доступа к информации, в том числе с использованием информационных технологий;  основные правила подготовки научных публикаций, отчетов, обзоров и рефератов профессионального назначения;  формы и правила оформления научных публикаций, отчетов, обзоров и рефератов профессионального назначения, в том числе исследовательского характера	определять потребность в информационных ресурсах и программных средствах;  формулировать и решать информационно-поисковые задачи;  создавать и редактировать отчеты и по результатам выполненных работ, в том числе исследовательского характера	навыками аргументированно обосновывать принятые решения;  навыками самостоятельно представлять и оценивать результаты выполненной работы;  навыками ведения дискуссии и публичной защиты результатов выполненной работы;  навыками оформления соответствующих отчетов и обзоров по вопросам проектирования и совершенствования устройств и систем  навыками взаимодействия с информационными ресурсами, в том числе в режиме удаленного доступа;

		навыками выполнения обзоров научно-технических литературных источников и анализа патентной литературы
--	--	---

– способность внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (СПК-5);

Результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
виды защиты объектов интеллектуальной собственности, этапы и последовательность процесса патентования; положение по подготовке научных публикаций различного уровня	оценивать объекты интеллектуальной собственности; подготовить данные и написать научную статью, представить доклад на научную конференцию или семинар; применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений	навыками сбора и обработки информации для реализации правовых норм в области обеспечения безопасности; навыками получения и обработки информации из различных источников с использованием современных информационных технологий

– готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания (СПК-6);

Результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
терминологию и понятия технико-экономического анализа проектных решений и инвестиционных проектов; структуру и содержание основных разделов технико-экономического обоснования продуктов, разработок, производственно-технических мероприятий и инвестиционных проектов; методы принятия решений в условиях неопределенностей и рисков	Применять методы технико-экономического обоснования и оценки эффективности реальных проектов	навыками проведения оценки влияния новых технологических решений на результаты деятельности предприятия; техникой расчета показателей и методов оценки финансово-экономической и социально-экономической эффективности продуктов, разработок, производственно-технических мероприятий и инвестиционных проектов

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовится обучающийся при выполнении НИР:

- научно-исследовательская,
- проектно-конструкторская.

Обучающийся при выполнении НИР в соответствии с видами профессиональной деятельности готовится решать следующие **профессиональные задачи**:

**научно-исследовательская деятельность:**

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;
- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;
- подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

**проектно-конструкторская деятельность:**

- сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;
- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
- разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников**, успешно выполнивших НИР в составе образовательной программы, являются:

- системы автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования.

### **3. МЕСТО НИР В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

НИР входит в Блок 2 «Практики».

Выполнение научно-исследовательской работы предполагает предварительное освоение следующих дисциплин (практик) учебного плана:

Математический анализ, Интегралы и дифференциальные уравнения, Линейная алгебра и функции многих переменных, Информатика, Физика, Теоретическая механика, Метрология и измерительная техника, Электротехника, Электроника и микроэлектроника, Конструирование приборов, Язык программирования Си, Основы статистических методов теории управления, Операционные системы, Компьютерное моделирование статических систем управления, Теория автоматического управления, Вычислительные методы теории управления, Структура и алгоритмы обработки данных, Русский язык и культура речи, Программирование и основы алгоритмизации, Технологии проектирования программных

систем, Язык программирования C++, Язык программирования Java, Математические основы теории автоматического управления, Математические основы теории систем, Системы обработки первичной информации в электромеханических системах, Основы электромеханических систем. Управление электромеханическими системами, Программные среды моделирования систем управления, Технологическая практика, Эксплуатационная практика.

Научно-исследовательская работа является базовой для выполнения выпускной квалификационной работы.

#### 4. ОБЪЕМ НИР И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

	Всего	Продолжительность и объем по семестрам		
		5 семестр 17 недель	6 семестр 17 недель	7 семестр 17 недель
<b>Объем НИР, з.е.</b>	<b>4</b>	1	1	2
<b>Объем НИР, час.</b>	144	36	36	72
Промежуточная аттестация		Зачет	Зачет	Зачет

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ НИР

№пп	Этапы НИР	Час.
	5 семестр	<b>36</b>
5.1	Составление реферативного обзора по заданной теме	34
5.2	Промежуточная аттестация	2
	6 семестр	<b>36</b>
5.3	Решение проектно-конструкторских задач на основе выполненных исследований	34
5.4	Промежуточная аттестация	2
	7 семестр	<b>72</b>
5.5	Внедрение результатов исследований и разработок в области автоматизации и управления	30...36
5.6	Подготовка доклада по материалам исследования и выступление на научной конференции	40...34
5.7	Промежуточная аттестация	2

#### Содержание

##### 5.1 Составление реферативного обзора по заданной теме

Цель: сформировать навыки взаимодействия с информационными ресурсами, в том числе в режиме удаленного доступа; навыками выполнения обзоров научно-технических литературных источников; навыками самостоятельно представлять и оценивать результаты выполненной работы.

Задачи: определить тематические и временные границы поиска информации по заданной теме; осуществить самостоятельный поиск аналитического и статистического материала с использованием доступных информационных ресурсов; изучить патентную документацию; проанализировать и зафиксировать состояние изучаемого вопроса и сформулировать документ из 14 страниц

перспективные направления дальнейших исследований; подготовить реферативный отчет о проделанной работе.

### **Решение проектно-конструкторских задач на основе выполненных исследований**

Цель: сформировать навыки проведения анализа и интерпретации соответствующей информации; генерации различных вариантов решений поставленных конструкторско-технологических задач и выбора наиболее рациональных вариантов; решения стандартных задачи профессиональной деятельности на основе выполненных исследований; формулирования выводов, адекватных полученным результатам.

Задачи: выполнить анализ информации по заданной теме, выявить наиболее рациональные варианты решения поставленной задачи; построить математическую модель исследуемой конструкции или процесса, выполнить анализ объекта исследования посредством принятой математической модели; сформулировать выводы, адекватные полученным результатам; подготовить отчет по выполненной работе.

### **5.5 Внедрение результатов исследований и разработок в области машиностроения**

Цель: сформировать навыки решения стандартных задачи профессиональной деятельности на основе выполненных исследований; внедрения результатов исследований и разработок в области машиностроения; самостоятельно представлять и оценивать результаты выполненной работы.

Задачи: разработать мероприятия по внедрению результатов исследований в машиностроительное производство; определить специфические требования и выбрать оборудование и средства технологического оснащения, режимы их работы, подготовить отчет по выполненной работе.

### **5.6 Подготовка доклада по материалам исследования и выступление на научной конференции**

Цель: сформировать навыки формулирования выводов, адекватных полученным результатам; самостоятельно представлять и оценивать результаты выполненной работы; ведения дискуссии и публичной защиты результатов выполненной работы;

Задачи: подготовить доклад по материалам выполненных исследований; подготовить тезисы доклада и оформить их в соответствии с установленными требованиями; выступить с докладом на научной конференции.

### **5.2, 5.4, 5.7 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится комиссией на основании сообщения обучающегося и предоставленного отчета с учетом своевременности выполнения заданий, качества выполнения заданий и защиты полученных результатов.

## **6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО НИР**

Форма отчетности – письменный отчет.

Форма промежуточной аттестации– зачет с выставлением дифференцированной оценки.

Структура отчета студента:

– Титульный лист. На титульном листе указывается официальное название МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название НИР, должности и ФИО руководителя НИР.

– Содержание (оглавление)

- Введение. В разделе должны быть приведены цели и задачи НИР.
- Основная часть. В разделе приводится описание выполненных студентом работ в соответствии с целями и задачами НИР и индивидуальным заданием, приводятся полученные студентом результаты.
- Заключение. В разделе должны быть представлены выводы по результатам НИР.
- Список использованных источников.
- Приложения.

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями НИР.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НИР**

Фонд оценочных средств приведен в приложении к программе НИР 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 ВЫПОЛНЕНИЯ НИР**

### **Основная литература**

1. Аверченков, В.И. Основы научного творчества [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7004>.
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>
3. Астанина, С.Ю. Научно-исследовательская работа студентов (современные требования, проблемы и их решения) [Электронный ресурс]: монография/ С.Ю. Астанина, Н.В. Шестак, Е.В. Чмыхова. — М.: Современная гуманитарная академия, 2012.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16934>.
4. Комлацкий, В. И. Планирование и организация научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. — 205 с. —URL: <http://www.iprbookshop.ru/58980.html>
5. Требования, правила выполнения и защиты магистерской диссертации: для направления подготовки 080200.68 – «Менеджмент» [Электронный ресурс]: методические указания / Н.Ю. Донец, [и др. ]. - СПб. : СПбГАУ, 2012. - 30 с. : табл., схем. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364366>.

5. Мокий, М.С. Методология научных исследований [Текст]: учебник / М.С. Мокий, А.Л. Никифоров, В.С. Мокий. - М.: Юрайт, 2015. - 255 с.

#### **Дополнительная литература**

6. Губарев, В.В. Квалификационные исследовательские работы [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.В. Губарев, О.В. Казанская. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47691>.

7. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 364 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123469>

8. Новиков, Ю.Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Н. Новиков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 34 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122187>

#### **Ресурсы сети «Интернет»**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «IPRbooks»
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Российская национальная библиотека. <http://www.nlr.ru>.
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
6. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
7. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
8. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
9. Российская библиотека интеллектуальной собственности. <http://www.rbis.su/index.php>.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НИР, 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 выполнения НИР 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. Open Office.
3. MathWorks MATLAB.
4. Waterloo Maple.
5. C/C++/

### **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>.

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР**

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду и электронные библиотечные системы.
2. Лаборатории КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, оснащенные промышленными образцами оборудования, приборов и систем, специализированными установками исследовательского назначения, современной измерительной аппаратурой, средствами вычислительной техники, в которых обучающийся может выполнять исследования процессов, устройств и систем в соответствии с поставленными задачами: «Управление в технических системах», «Основы промышленной электроники», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Робототехника», «Физико-технические методы обработки» и др.
3. Научно-технические библиотеки, расположенные в 1-ом (ул. Гагарина, д.№3) и 5-ом (ул. Баженова, д.№2) учебных корпусах, книжный фонд которых составляют научная, техническая, методическая и учебная литература, научные журналы.