

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
« 28 » 01 2019 г.

Регистрационный номер ПД.М7-31/19

Факультет «Машиностроительный» (М-КФ)

Кафедра «Мехатроника и робототехнические системы» М7-КФ

ПРОГРАММА

Научно-исследовательская работа (НИР)

для направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

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

Автор программы:

Масюк В.М., к.ф.-м.н., доцент MasjukVM@bmstu-kaluga.ru

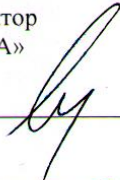
Калуга, 2019

Масюк В.М., к.ф.-м.н., доцент



Рецензент:
Технический директор
ЗАО НПФ «СИГМА»

Лысов А.В.



Утверждена на заседании кафедры М7-КФ «Мехатроника и робототехнические системы»
Протокол № 6 от « 15 » 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. СПОСОБ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ НИР	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ.....	8
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО НИР	11
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НИР	11
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
Основная литература	11
Ресурсы сети «Интернет».....	12
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	12
Информационные технологии	12
Программное обеспечение	13
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР	13

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. СПОСОБ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ НИР

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 ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

– способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск (СПК-5)

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
современные методы проведения исследований в машиностроении и область их применения: теоретические, экспериментальные, теоретико-экспериментальные	анализировать поступающую научно-техническую информацию, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники; проводить патентный поиск, применять для этого современные информационные технологии.	навыками выполнения обзоров научно-технических литературных источников и патентного поиска; навыками анализа научно-технической информации, в области средств автоматизации и управления.

– готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (СПК-6)

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
основные нормы ЕСКД, ЕСТД; формы и правила оформления отчетов и обзоров профессионального	создавать и редактировать отчеты и по результатам выполненных работ, в том числе исследовательского характера	навыками поиска, обработки и анализа необходимой информации из различных источников; навыками оформления

назначения		<p>соответствующих отчетов и обзоров по результатам исследований и разработок в области мехатроники и робототехники;</p> <p>навыками разработки технических заданий на проектирование;</p> <p>навыками составлять и реализовывать планы проведения исследований и апробации технических решений в выполняемых проектах</p>
------------	--	--

– способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем и творчески подходить к решению технических задач, определяя пути совершенствования существующих робототехнических и мехатронных систем, их элементов и подсистем, необходимого программно-алгоритмического обеспечения (СПК-9)

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
<p>современные методы проведения исследований в робототехнике и область их применения: теоретические, экспериментальные, теоретико-экспериментальные;</p> <p>современные системы алгоритмического и программного обеспечения, САПР, применяемые в изучаемой области;</p> <p>современное программно-алгоритмическое обеспечение для управления робототехническими и мехатронными системами</p>	<p>составлять и реализовывать планы проведения исследований в выполняемых проектах;</p> <p>формулировать цели и задачи исследования;</p> <p>создавать и редактировать отчеты и по результатам выполненных работ, в том числе исследовательского характера;</p> <p>разрабатывать математические модели исследуемых систем и процессов;</p>	<p>навыками выбора наиболее рациональных вариантов и оценки критериев эффективности решения задач;</p> <p>навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;</p> <p>навыками планирования, проведения, анализа и интерпретации результатов экспериментальной разработки мехатронных и робототехнических систем.</p>

– готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности; сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации (СПК-10)

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
<p>современные электронные библиотечные системы;</p>	<p>создавать и редактировать соответствующие научные отчеты по выполненным</p>	<p>навыками поиска и обработки необходимой информации из различных источников с</p>

системы индексирования (патентные библиотеки) как в России, так и зарубежные.	работам; производить патентный поиск в своей профессиональной области.	использованием современных информационных технологий.
---	---	---

– способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем, в том числе информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием (СПК-11)

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
классификацию стандартных модулей мехатронных системы; методики применения измерительной техники; современные микропроцессорные и микроконтроллерные системы.	производить выбор и расчеты электронных и микропроцессорных модулей; применять существующие модули и средства автоматики при проектировании робототехнических и мехатронных систем.	навыками расчета и проектирования микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, навыками расчета и проектирования информационных и электронных модулей мехатронных систем; навыками применения CAD/CAM/CAE-систем при решении вопросов разработки эскизных, технических и рабочих проектов мехатронных и робототехнических систем.

– способностью разрабатывать функциональные схемы отдельных блоков мехатронных и робототехнических систем и производить обоснованный выбор элементов (СПК-12)

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
стандарты оформления функциональных схем мехатронных и робототехнических систем	производить декомпозицию сложной задачи на функциональные модули; разрабатывать элементы и блоки мехатронных систем, в том числе электронные, кинематические, электромеханические.	навыками выполнения конструкторско-технологических расчетов и оформления соответствующей документации при проектировании подсистем мехатронных и робототехнических устройств; навыками проектирования робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств, выполняемых с

		использованием современных САПР.
--	--	----------------------------------

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;

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;

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

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших дисциплину 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 ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Научно-исследовательская работа входит в Блок Б2 «Практики».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин (практик) учебного плана: Информатика, Учебно-технологический практикум; Введение в профильную подготовку, Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем, Лабораторно-вычислительный практикум, Ознакомительная практика, Дискретная математика, Управление промышленными роботами, Промышленная робототехника, Гидропневмоприводы МХТ и РТС, Основы автоматизированного проектирования МХТ и РТС, Моделирование мехатронных и робототехнических систем, Управление мехатронными и робототехническими системами, Электронная и микропроцессорная техника.

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

	Всего	Продолжительность и объем по семестрам		
		6 семестр 2/3 недели	7 семестр 1 1/3 недели	8 семестр 2/3 недели
Объем дисциплины, з.е.	4	1	2	1
Объем дисциплины, час.	144	36	72	36
Промежуточная аттестация		Зачет	Зачет	Зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Этапы НИР	Час.
6 семестр		36
5.1	Работа с электронно-библиотечными ресурсами сети Интернет, анализ их значимости для исследования, изучения и обобщения полученной информации	10
5.2	Исследование объекта мехатроники, систематизация информации из различных источников	9
5.3	Исследование методик и подходов к решению поставленной практической задачи, построение модели объекта мехатроники	9
5.4	Оформление отчета по НИР	6
5.5	Промежуточная аттестация	2
7 семестр		72
5.6	Выполнение обзора литературы, изучение форм представления результатов научных исследований	10
5.7	Разработка общего технического задания на основе проводимого исследования	10
5.8	Исследование и проектирование мехатронной системы, их модулей и подсистем	40
5.9	Оформление отчета по НИР	10
5.10	Промежуточная аттестация	2
8 семестр		36
5.11	Выполнение обзора литературы, изучение форм представления результатов научных исследований	10
5.12	Разработка общего технического задания на основе проводимого исследования	2
5.13	Решение научно-технической задачи, проектная разработка системы	10
5.14	Анализ и обработка полученных результатов	6
5.15	Оформление отчета по НИР	6
5.16	Промежуточная аттестация	2

Содержание

5.1 Работа с электронно-библиотечными ресурсами сети Интернет, анализ их значимости для исследования, изучения и обобщения полученной информации

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки получения и обработки информации из различных источников с использованием современных информационных технологий, обработки и анализа необходимой информации из различных источников.

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. Выполнить первоначальную подборку требуемой литературы по тематике исследования.

5.2. Исследование объектов мехатроники, систематизация информации из различных источников

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки анализа научно-технической информации, в области средств автоматизации и управления, оформления соответствующих отчетов и обзоров по результатам исследований и разработок в области мехатроники и робототехники.

Задачи: сформировать отчет по результатам выполненных работ, в том числе исследовательского характера, при необходимости провести патентный поиск, применяя для этого современные информационные технологии, обобщить отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники; разработать функциональные схемы мехатронных и робототехнических систем, произвести выбор электронных и микропроцессорных модулей.

5.3. Исследование методик и подходов к решению поставленной практической задачи, построение модели объекта мехатроники

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки применения CAD/CAM/CAE-систем при решении вопросов разработки эскизных, технических и рабочих проектов мехатронных и робототехнических систем, навыками выполнения конструкторско-технологических расчетов и оформления соответствующей документации при проектировании подсистем мехатронных и робототехнических устройств.

Задачи: изучить современные методы проведения исследований в машиностроении и область их применения: теоретические, экспериментальные, теоретико-экспериментальные, составить и реализовать планы проведения исследований в выполняемых проектах.

5.6., 5.11. Выполнение обзора литературы, изучение форм представления результатов научных исследований

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки выполнения обзоров научно-технических литературных источников и патентного поиска; навыки оформления соответствующих отчетов и обзоров по результатам исследований и разработок в области мехатроники и робототехники.

Задачи: сформулировать цели и задачи исследования, провести патентный поиск, применяя для этого современные информационные технологии, редактировать отчеты по результатам выполненных работ, в том числе исследовательского характера, выделить основные формы результатов научных исследований.

5.7., 5.12. Разработка общего технического задания на основе проводимого исследования

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД; навыки выбора наиболее рациональных вариантов и оценки критериев эффективности решения задач, навыки разработки технических заданий на проектирование.

Задачи: разработать структуру технического задания на проектирование и изготовление приводов, мехатронных и робототехнических систем, сформировать отчет по результатам выполненных работ, в том числе исследовательского характера, провести патентный поиск, применяя для этого современные информационные технологии.

5.8. Исследование и проектирование мехатронной системы, ее модулей и подсистем

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки анализа научно-технической информации, в области средств автоматизации и управления; навыками расчета и проектирования микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств; навыками расчета и проектирования информационных и электронных модулей мехатронных систем.

Задачи: в рамках индивидуального задания ознакомиться с современными программными продуктами и изучить методы разработки функциональных структур мехатронных и робототехнических систем, научиться применять существующие модули и средства автоматики при проектировании робототехнических и мехатронных систем,

5.13. Решение научно-технической задачи, проектная разработка системы

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки выполнения конструкторско-технологических расчетов и оформления соответствующей документации при проектировании подсистем мехатронных и робототехнических устройств, навыки проектирования робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств, выполняемых с использованием современных САПР, навыки расчета и проектирования информационных и электронных модулей мехатронных систем;

Задачи: в рамках индивидуального задания разработать эскизные, технические и рабочие проекты мехатронных и робототехнических систем, разработать математические модели исследуемых систем и процессов; разработать функциональные структуры мехатронных и робототехнических систем, использовать в работе существующие модули и средства автоматики при проектировании робототехнических и мехатронных систем, научиться разрабатывать элементы и блоки мехатронных систем, в том числе электронные, кинематические, электромеханические.

5.14. Анализ и обработка полученных результатов

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки планирования, проведения, анализа и интерпретации результатов экспериментальной разработки мехатронных и робототехнических систем, навыки составления и реализации планов проведения исследований и апробации технических решений в выполняемых проектах.

Задачи: в рамках индивидуального задания ранжировать поставленные перед ним задачи, устанавливать очередность их решения; выполнить анализ исследуемой системы, выявить факторы, определяющие характер процесса, обработать результаты эксперимента и сделать необходимые выводы.

5.4., 5.9., 5.15. Оформление отчета по НИР

Отчет о НИР - научно-технический документ, который содержит систематизированные данные о научно-исследовательской работе, описывающий процесс или результаты научно-технического исследования или состояние научно-технической задачи. Дополнением к отчету по НИР также могут являться отчеты об участии студентов в научно-технических конференциях, конкурсах научных работ, выставках, и т.п.

5.5., 5.10., 5.16. 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 по НИР – письменный отчет.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет в 6 и 7 семестрах, зачет с выставлением дифференцированной оценки – в 8 семестре.

Структура отчета студента по дисциплине:

- **Титульный лист.** На титульном листе указывается официальное название МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название дисциплины, должности и ФИО руководителя.
- **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. Данный раздел состоит из этапов НИР, приведенных в п.5. Так, например, для 7 семестра пункты содержания основной части будут иметь вид:
 - **Выполнение обзора литературы, изучение форм представления результатов научных исследований**
 - **Разработка общего технического задания на основе проводимого исследования**
 - **Исследование и проектирование мехатронной системы, их модулей и подсистем**
- **Заключение.** В разделе должны быть представлены выводы по результатам НИР.
- **Список использованных источников.**
- **Приложения** (при необходимости).

Сброшюрованный отчет подписывается руководителем НИР.

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

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 ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 221 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/847A320D-90A3-452E-A805-3B0B809C9863>
2. Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 160 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/52148653-1BC1-4CA0-A7A4-E5AFEBF5E662>
3. Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств+CD [Электронный ресурс]: А.П. Лукинов СПб.: Лань, 2012.–608 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/2765> .

4. 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: 11.09.2019).
5. Мокий, М.С. Методология научных исследований [Текст]: учебник / М.С. Мокий, А.Л. Никифоров, В.С. Мокий. - М.: Юрайт, 2015. - 255 с.
6. Орлов, М.А. Азбука ТРИЗ. Основы изобретательского мышления [Текст]: учебник / М.А.Орлов.—М.: СОЛОН-Пресс, 2016.—208с.:ил.

Дополнительная литература

7. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/М.Ф.Шкляр.-6-у изд. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2017.— 208 с.: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450782>
8. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб.пособие/И.Н.Кузнецов.-3-е изд. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2017.— 283 с.: URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759>
9. Горелов, С.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие/С.В. Горелов, В.П. Горелов, У.А.Григорьев; под ред. В.П.Горелова.-2-е изд.,стер.- М.:; Берлин: Директ-Медиа, 2016.-534с.: ил.-табл.- URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846>



Ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. URL: <http://diss.rsl.ru>.
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Российская национальная библиотека. <http://www.nlr.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
7. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
8. Российская библиотека интеллектуальной собственности. <http://www.rbis.ru/index.php>
9. Реферативная база научно-технических журналов. URL: <http://www.scopus.com>.
10. Реферативная база научно-технических журналов ArticleSciences. URL: <http://articlesciences.inist.fr>
11. Электронная библиотека Юрайт <https://biblio-online.ru/>
12. Электронная библиотека Библиоклуб <http://biblioclub.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, 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 дисциплины 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 дисциплины, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины, фиксацию хода образовательного процесса и результатов промежуточной аттестации по дисциплине.

Комплект лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows 7 (лицензионный договор T1322/18227/2018),
- Microsoft Office Professional Plus 2016 (лицензионный договор T1322/18227/2018)
- Компас 3D (АСКОН Учебная лицензия, № лицензии КАД-15-1109)
- SolidWorks Education Edition (лицензионный договор 141(КА)2015-6092)
- MATLAB\Simulink (лицензионный договор 141(КА)2015-6092)
- Arduino IDE (свободно распространяемое ПО по лицензии GPL – General Public License)

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.
2. Оборудование и средства технологического оснащения лабораторий кафедры «Мехатроника и робототехнические системы»:

- компьютерный класс;
- комплект лицензионного программного обеспечения;
- промышленный робот Fanuc R-2000iB 210F;
- автомобиль Tiguan;
- робот Бриг-10Б;
- диагностический тестер (комплект);
- коммутационный комплект RIP;
- компрессор FUBAGAIR4900B/100;
- компьютерная сеть
- средства электроники и микроэлектроники,
- наборы микроконтроллерной техники.

На кафедре М7-КФ «Мехатроника и робототехнические системы» имеется необходимая документация, регламентирующая деятельность вуза и кафедры.

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.