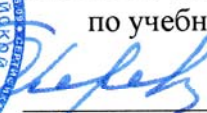


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э.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



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


О.Л. Перерва
« 29 » 04 2019 г.

Регистрационный номер **ПДМ.ИУ2 – 13/19++**

Факультет «Информатика и управление» (ИУ-КФ)

Кафедра «Информационные системы и сети» (ИУ2 - КФ)

Производственная практика

Вид практики

Научно-исследовательская работа (НИР)

Тип практики

для направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

магистра (профиль «Информационно-вычислительные системы и комплексы»)

Автор программы:

Лавренков Ю.Н., к.т.н., доцент, ei2@bmstu-kaluga.ru

Автор программы:

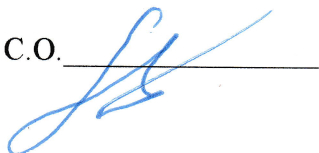
Лавренков Ю.Н.



Рецензент

доктор физико-математических наук, профессор,
начальник отделения интеллектуальных кибернетических систем
ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Старков С.О.

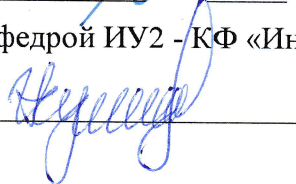


Программа утверждена на заседании кафедры ИУ2 - КФ «Информационные системы и сети»

Протокол № 15.02-06/09 от « 25 » 04 2019 г.

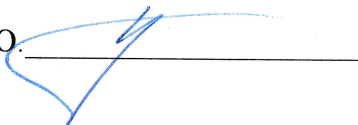
Заведующий кафедрой ИУ2 - КФ «Информационные системы и сети»

Чухраев И.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, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. ОБЪЕМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ	7
5. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ	7
6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ.....	11
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ.....	12
Основная литература	12
Дополнительная литература	12
Ресурсы сети «Интернет».....	12
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ, 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 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ.....	13

Программа разработана в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» магистра (профиль «Информационно-вычислительные системы и комплексы»).

1. ВИД НИР, СПОСОБ 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 дискретно по периодам проведения – путем чередования периодов учебного времени для НИР с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом обучения по дисциплине является формирование у выпускника деятельностных качеств личности, характеризуемых индикаторами достижения следующей(их) компетенции(ий):

Компетенция		Индикатор(ы) достижения	
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий с использованием междисциплинарного подхода, формулировать выводы, адекватные полученным результатам, проводить прогнозирование, ставить исследовательские задачи и выбирать пути их достижения (УКС-1).		Ставит исследовательские задачи и выбирает пути их достижения, формулирует выводы, адекватные полученным результатам (ИД-3. УКС-1).	
Наблюдаемые проявления индикатора(ов) - дескрипторы			
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:	
- основные источники научно-технической информации, в том числе в сети Интернет.	- осуществлять анализ существующих аналогов, анализа технических и программных средств, разработки математической модели, разработки структур данных; - использовать методы сокращения общего объема испытаний при соблюдении требований к достоверности и точности их результатов, повышения информативности эксперимента.	- навыки определения способов решения поставленной проблемы, планирования дальнейшего исследования; - навыками оценки эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем.	

Компетенция		Индикатор(ы) достижения	
(УКС-4) Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия; логично, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь на рус-		(ИД-4.УКС-4) Публично представляет результаты собственных исследований, в том числе на конференциях, ведет научную дискуссию и защищает свою точку зрения, оформляет отчеты и готовит к опубликованию результаты своей работы.	

ском и иностранном языках, готовить и редактировать тексты научно-технических статей, оформлять заявки на изобретения, публично представлять результаты работы на конференциях.		
Наблюдаемые проявления индикатора(ов) - дескрипторы		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
<ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру основных документов профессионального назначения; - структуру отчётов о научно-исследовательской работе. 	<ul style="list-style-type: none"> - определять основные научные приоритетные направления фундаментальных исследований, разработки научно-методических основ и проведение системного анализа; - представлять результаты проведенного исследования и сопоставлять результаты анализа информационных источников. 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками исследования категорий научного процесса исследования; - навыки создания документов в своей профессиональной деятельности; - навыками классификации видов моделирования по разным основаниям; - навыками работы с методами математической обработки результатов наблюдений и экспериментов, операций со случайными величинами, определения и оценки законов их распределения, аналитического и графического отображения результатов.

Компетенция		Индикатор(ы) достижения	
(УКС-6). Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, саморазвития, самореализации; анализировать и оценивать уровни своих компетенций, самостоятельно приобретать и развивать знания, выбирать наиболее эффективные способы и алгоритмы решения задач в зависимости от конкретных условий.		(ИД-2. УКС-6) Самостоятельно приобретает знания, используя методы самообразования, выбирает наиболее эффективные способы и алгоритмы решения задач в зависимости от конкретных условий.	
Наблюдаемые проявления индикатора(ов) - дескрипторы			
Обучающийся должен знать:		Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
- требования к построению, изложению, оформлению и содержанию методических и нормативных документов в области профессиональной		- получать и обрабатывать информацию из различных источников; - осуществлять выбор направления, проблемы, те-	- навыками поиска, оценки, фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности; - навыками работы с пер-

деятельности.	мы научного исследования и постановки научных вопросов; - применять методы параметрического анализа системы, проведения исследований, определяющих степень влияния параметров системы на изучаемые свойства.	вичной научной документацией; - навыками внедрения полученных результатов.
---------------	---	---

Компетенция		Индикатор(ы) достижения
(ПКС-1) Способен выполнять научно-исследовательские работы, связанные с созданием новых и совершенствованием существующих ИТ-систем.		(ИД-1.ПКС-1) Выполняет научно-исследовательские работы, связанные с созданием новых ИТ-систем.
Наблюдаемые проявления индикатора(ов) - дескрипторы		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
- архитектуру современных вычислительных систем.	- выполнять построение математических моделей.	- навыками сбора информации о задаче, определения конечных целей решения задачи, определения формы выдачи результатов, описания данных (их типов, диапазонов величин, структуры).

3. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Научно-исследовательской работа входит в Блок 2 «Практика» и относится к обязательной части.

4. ОБЪЕМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ¹

	Всего	Продолжительность и объем по семестрам			
		1 семестр 17 недель	2 семестр 17 недель	3 семестр 17 недель	4 семестр 17 недель
Объем научно-исследовательской работы, з.е.	23	11	6	4	2
Объем научно-исследовательской работы, час.	828	396	216	144	72
Промежуточная аттестация		Зачет	Зачет	Зачет	Зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

№ пп	Этапы научно-исследовательской работы	Час.
	1 семестр	396
4.1	Проведение аналитического обзора информационных источников;	60
4.2	Исследование объекта НИР;	60
4.3	Проведение патентно-информационных исследований;	60
4.4	Разработка возможных направлений исследований;	60
4.5	Разработка возможных направлений решения отдельных задач исследований;	60
4.6	Сравнительная оценка эффективности возможных направлений исследований;	60
4.7	Обоснование выбора оптимального варианта направления исследований;	35
4.8	Промежуточная аттестация	1
	2 семестр	216
4.9	Исследование объекта и предмета НИР;	30
4.10	Разработка и анализ модели исследуемого объекта управления;	30
4.11	Разработка научной документации (проект, статья, выступление и др.);	27
4.12	Улучшение модели исследуемого объекта;	128
4.13	Промежуточная аттестация	1
	3 семестр	144
4.14	Подготовка модельного эксперимента;	45

¹ Объем дисциплины в часах здесь и далее указан в академических часах. Один академический час составляет 45 минут (0,75 астрономического часа) и используется в КФ МГТУ для нормирования учебной нагрузки обучающихся

4.15	Проведение параметрических исследований;	45
4.16	Обработка результатов экспериментов;	53
4.17	Промежуточная аттестация	1
	4 семестр	72
4.18	Сопоставление результатов анализа информационных источников и результатов проведенных исследований;	20
4.19	Оценка полученных результатов;	20
4.20	Разработка рекомендаций по использованию результатов;	31
4.21	Промежуточная аттестация	1

Содержание:

4.1 Проведение аналитического обзора информационных источников

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки получения и обработки информации из различных источников.

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

4.2 Исследование объекта НИР

Цель: сформировать навыки определения способов решения поставленной проблемы, планирования дальнейшего исследования.

Задачи: изучить проблемы, которые необходимо решить в ходе эксперимента, определить последовательность шагов для достижения поставленной цели.

4.3 Проведение патентно-информационных исследований

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки поиска, оценки, фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности.

Задачи: ознакомиться с существующими системами патентного поиска и обеспечения экспертизы заявок на изобретения, условиями доступа к соответствующим информационным системам выполнить поиск и анализ патентов и изобретений из различных источников с использованием современных информационных технологий, структурировать найденный материал.

4.4 Разработка возможных направлений исследований

Цель: сформировать навыки определения основных научных приоритетных направлений фундаментальных исследований, разработки научно-методических основ и проведения системного анализа.

Задачи: изучить современное состояние возможных направлений проведения исследования, которое будет определяться в зависимости от выбранной тематики.

4.5 Разработка возможных направлений решения отдельных задач исследований

Цель: сформировать навыки сбора информации о задаче, определения конечных целей решения задачи, определения формы выдачи результатов, описания данных (их типов, диапазонов величин, структуры).

Задачи: ознакомиться с различными моделями решения задачи и способами их реализации на основе конкретных приемов и методов, освоить способы перевода математического опи-

сания задачи на машинный язык, ознакомиться с методами обоснования метода решения на основе влияния различных факторов и условий.

4.6 Сравнительная оценка эффективности возможных направлений исследований

Цель: сформировать навыки анализа существующих аналогов, анализа технических и программных средств, разработки математической модели, разработки структур данных.

Задачи: изучить особенности построения системы сравнительных оценок, которая существенно опирается на формальную модель алгоритма решения задачи.

4.7 Обоснование выбора оптимального варианта направления исследований

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки выбора направления, проблемы, темы научного исследования и постановки научных вопросов.

Задачи: изучить проблемы и темы научного исследования на основе анализа исследуемого направления, сформулировать проблему и определить ожидаемые результаты, разработать структуру проблемы, раскрыть основные решаемые вопросы и установить их актуальность.

4.8 Промежуточная аттестация

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

4.9 Исследование объекта и предмета НИР

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки исследования категорий научного процесса исследования.

Задачи: ознакомиться с методами исследования объекта и предмета выбранного направления научного исследования.

4.10 Разработка и анализ модели исследуемого объекта управления

Цель: сформировать умения и навыки классификации видов моделирования по разным основаниям.

Задачи: изучить методы моделирования в зависимости от типа носителя и сигнатуры модели: детерминированное, стохастическое, статическое, динамическое, дискретное, непрерывное и дискретно-непрерывное. Освоить представление математических моделей в различных формах записи: инвариантная, аналитическая, алгоритмическая и схемная (графическая). В имитационном моделировании ознакомиться с применением метода статистических испытаний (Монте-Карло) и метода статистического моделирования.

4.11 Разработка научной документации (проект, статья, выступление и др.)

Цель: сформировать умения и навыки работы с первичной научной документацией.

Задачи: ознакомиться с этапами разработки научной документации: сбор и оценка требований, стандартов и норм, создание проекта документов, процесс разработки бумаг, согласование содержания документов.

4.12 Улучшение модели исследуемого объекта

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки к построению математических моделей.

Задачи: ознакомиться с требованиями, которым должна удовлетворять правильно построенная модель:

- Адекватность. Этот принцип предусматривает соответствие модели целям исследования по уровню сложности и организации, а также соответствие реальной системе относительно выбранного множества свойств.

- Соответствие модели решаемой задаче. Модель должна строиться для решения определенного класса задач или конкретной задачи исследования системы.
- Упрощение при сохранении существенных свойств системы. Модель должна быть в некоторых отношениях проще прототипа.
- Соответствие между требуемой точностью результатов моделирования и сложностью модели.
- Изменение числа переменных, достигаемое либо исключением несущественных переменных, либо их объединением.
- Изменение природы переменных параметров.
- Изменение функциональной зависимости между переменными.
- Изменение ограничений (добавление, исключение или модификация).
- Ограничение точности модели.
- Баланс погрешностей различных видов.
- Многовариантность реализаций элементов модели.
- Блочное строение. При соблюдении принципа блочного строения облегчается разработка сложных моделей и появляется возможность использования накопленного опыта и готовых блоков с минимальными связями между ними.

4.13 Промежуточная аттестация

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

4.14 Подготовка модельного эксперимента

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки сокращения общего объема испытаний при соблюдении требований к достоверности и точности их результатов, повышения информативности эксперимента.

Задачи: изучить методы стратегического планирования имитационных экспериментов, получения максимального объема информации об исследуемой системе.

4.15 Проведение параметрических исследований

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки применения параметрического анализа системы, проведения исследований, определяющих степень влияния параметров системы на изучаемые свойства.

Задачи: изучить методы обобщения результатов структурного, функционального и информационного анализа, оценки эффективности системы управления на основе определения количественных значений ее показателей. Объектами исследования параметрического анализа являются частные и обобщенные показатели системы, образующие иерархическую структуру.

4.16. Обработка результатов экспериментов

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки работы с методами математической обработки результатов наблюдений и экспериментов, действиях со случайными величинами, определения и оценки законов их распределения, аналитического и графического отображения результатов.

Задачи: изучить методы обработки результатов экспериментальных исследований, которые нуждаются в математической обработке. Процедура обработки экспериментальных данных

достаточно хорошо формализована и исследователю необходимо только ее правильно использовать. Рассматриваются вопросы подбора эмпирических формул и оценки их параметров, вопросы оценки истинных значений измеряемых величин и точности измерений, вопросы исследования корреляционных зависимостей и некоторые другие.

4.17 Промежуточная аттестация

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

4.18 Сопоставление результатов анализа информационных источников и результатов проведенных исследований

Цель: сформировать умения и навыки представления результатов проведенного исследования и сопоставления результатов анализа информационных источников.

Задачи: ознакомиться с проблемами по работе с разными по форме и содержанию источниками информации, обеспечению процесса подготовки и ведения информационно-аналитической работы. Необходимо раскрыть основные понятия, выбор методов исследования, структуру и содержание этапов информационной и аналитической деятельности, последовательность поиска, анализа и обеспечение их достоверности.

4.19 Оценка полученных результатов

Цель: сформировать умения и навыки оценки эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем.

Задачи: изучить методы оценки актуальности результатов исследования, научной новизны и практической значимости на основании их дальнейшего применения. Сделать выводы об уровне разработок и их соответствии современному уровню научно-технического развития.

4.20 Разработка рекомендаций по использованию результатов

Цель: сформировать умения и навыки внедрения полученных результатов.

Задачи: изучить методы внедрения результатов теоретических и экспериментальных исследований, сформулировать рекомендации по внедрению полученных результатов.

4.21 Промежуточная аттестация

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

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Форма отчетности по научно-исследовательской работе – письменный отчет.

Форма промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе – зачет с выставлением дифференцированной оценки.

Структура отчета студента по научно-исследовательской работе:

- Титульный лист. На титульном листе указывается официальное название МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа.
- Содержание (оглавление)
- Введение. В разделе должны быть приведены цели и задачи научно-исследовательской работы.
- Основная часть. В разделе приводится описание выполненных студентом работ в соответствии с целями и задачами и индивидуальным заданием, приводятся полученные студентом результаты.

- Заключение. В разделе должны быть представлены выводы по результатам научно-исследовательской работы.
- Список использованных источников.
- Приложения.

Сброшюрованный отчет подписывается руководителем научно-исследовательской работы.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

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

- перечень компетенций и индикаторов их достижения;
- типовые контрольные задания и материалы;
- описание показателей и критериев оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Основная литература

1. Ефромеева, Е. В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. В. Ефромеева, Н. М. Ефромеев. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 120 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86701.html>.
2. Стасышин, В. М. Разработка информационных систем и баз данных [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В. М. Стасышин. — Саратов: Профобразование, 2020. — 100 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87389.html>.
3. Секлетова, Н. Н. Системный анализ и принятие решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Н. Секлетова, А. С. Тучкова. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75407.html>.
4. Сафонов, В. О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс]: / В. О. Сафонов. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 826 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62818.html>.

Дополнительная литература

5. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 307 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79612.html>.
6. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 307 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79612.html>.
7. Кауфман, В. Ш. Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс]: / В. Ш. Кауфман. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 464 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88014.html>.
8. Пальмов, С. В. Методы и средства моделирования программного обеспечения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / С. В. Пальмов. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 33 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71854.html>.



10. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
11. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
12. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
14. Российская библиотека интеллектуальной собственности. <http://www.rbis.su/index.php>.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ, 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 научно-исследовательской работы 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 научно-исследовательской работы, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе, фиксацию хода образовательного процесса и результатов промежуточной аттестации.

Программное обеспечение

1. Microsoft Windows.
2. Apache OpenOffice (свободный и открытый офисный пакет, <https://www.openoffice.org/ru/>).
3. Qt Creator (<https://www.qt.io/ide/>).

Информационные и справочные системы:

1. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
2. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>.
5. Информационно-справочный портал «Library.ru». <http://www.library.ru>.
6. Портал искусственного интеллекта <http://www.aiportal.ru>.
7. Портал обучения информатике и программированию <http://school.sgu.ru>.
8. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент). <http://www.rupto.ru>.
9. Всемирная организация интеллектуальной собственности. <http://www.wipo.int/portal/ru>.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

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», «Гидравлика», «Машины непрерывного транспорта», «Робототехника», «Металлорежущие станки», «Станки с ЧПУ», «Технология машиностроения», «Станочные приспособления», «Физико-технические методы обработки», «Обработка резанием», «Абразивная обработка», «Литейное производство», «Сварочное производство», «Обработка давлением», «Термообработка» 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.