

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

И.П. Болодурина, Т.Н. Тарасова, Л.М. Анциферова

ПОДГОТОВКА НАУЧНО- КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 02.06.01 Компьютерные и информационные науки

Оренбург
2018

УДК 378.147:004.4(076.5)

ББК 32.97я7+74.48я7

Б79

Рецензент – доктор технических наук, профессор А.И. Сердюк

Болодурина И.П.

Б79 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук : методические указания / И.П. Болодурина, Т.Н. Тарасова, Л.М. Анциферова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 31 с.

Методические указания по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук включают в себя общие положения, цели и задачи, программу подготовки научно-квалификационной работы и методические указания по ее выполнению.

Методические указания предназначены для обучающихся по программе высшего образования по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки.

УДК 378.147:004.4(076.5)

ББК 32.97я7+74.48я7

©Болодурина И.П.,
Тарасова Т.Н.,
Анциферова Л.М., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3 Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств.....	6
4 Трудоёмкость дисциплины	9
4.1 Основные сведения по дисциплине.....	9
.....	9
5 Соответствие разделов (тем) модуля и контрольно-измерительных материалов и их количества.	16
6 Оценочные средства	17
7 Организационно-методическое обеспечение контроля учебных достижений.....	24
8 Учебно-методическое обеспечение практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской практики)	27
8.1 Основная литература.....	27
8.2 Дополнительная литература	29
8.3 Периодические издания.....	30
8.4 Интернет-ресурсы	30
8.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	30
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	31

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: реализация всех этапов научного исследования и оформление результатов в виде научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Задачи:

- постановка задачи и разработка плана научного исследования в области системного анализа и управления на основе библиографического исследования с применением современных информационных технологий;

- построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка нового или выбор известного алгоритма решения задачи;

- системно-аналитическое исследование объектов техники, технологии и сложных систем на основе фундаментальной подготовки;

- разработка и адаптация методов фундаментальных наук для анализа и синтеза сложных систем;

- системно-аналитическое обеспечение инновационных технологий;

- системное прогнозирование основных тенденций развития науки, техники и технологий;

- разработка и использование унифицированного программного обеспечения для решения задач системного исследования и реализации управления в сложных системах;

- системное математическое моделирование и системная оптимизация объектов на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 3 «Научные исследования»

Пререквизиты дисциплины: *А.1.Б.1 Иностранный язык, А.1.В.ОД.1 Системный анализ, управление и обработка информации (в информатике, вычислительной технике и автоматизации), А.2.В.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u> - методологические подходы анализа и оценки научных достижений и генерирования новых идей в междисциплинарных исследованиях</p> <p><u>Уметь:</u> - генерировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач; - анализировать и оценивать альтернативы; - осуществлять обоснованный выбор в условиях наличных ресурсов и ограничений</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками комплексного анализа и критической оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p>	<p>УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
<p><u>Знать:</u> - концепцию, методологию, практику системных знаний, системные основы научного знания</p> <p><u>Уметь:</u> - использовать системный подход при проектировании и реализации комплексных исследований</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками создания и использования системных методик</p>	<p>УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>
<p><u>Знать:</u> - основные требования, предъявляемые научным сообществом при организации российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p><u>Уметь:</u> - руководствоваться нормами, принятыми в российском и международном научном сообществе, при работе в исследовательских коллективах; - учитывать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками использования различных типов коммуникаций при осуществлении коллективных исследовательских проектов, в том числе, с международным участием</p>	<p>УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u> - спектр направлений профессиональной самореализации и личностного развития и возможности его расширения</p> <p><u>Уметь:</u> - формулировать цели и задачи профессионального и личностного развития в краткосрочной и долгосрочной перспективе</p> <p><u>Владеть:</u> - методиками совершенствования личностных и профессионально-значимых качеств</p>	<p>УК-5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>
<p><u>Знать:</u> - актуальные и перспективные способы использования информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской и профессиональной сферах деятельности</p> <p><u>Уметь:</u> - осуществлять отбор экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования, способных обеспечить эффективное решение поставленных задач</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками постоянного обновления арсенала методов исследования и спектра используемых для решения профессиональных задач информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>
<p><u>Знать:</u> – фундаментальные методы системного анализа, управления, принятия решений, обработки информации на уровне, необходимом для эффективного решения прикладных задач</p> <p><u>Уметь:</u> – разрабатывать и применять методики системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации применительно к сложным системам</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками разработки и повышения эффективности функционирования систем управления на основе методов системного анализа и управления в средах проектирования</p>	<p>ПК*-1 способностью применять и разрабатывать методы и средства системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации применительно к сложным системам, с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования</p>
<p><u>Знать:</u> – базовые методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы, вариационные принципы построения математических моделей.</p> <p><u>Уметь:</u> – выполнять теоретические исследования процессов создания, накопления и обработки информации, включая анализ и создание моделей данных и знаний, языков их написания и манипулирования,</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных</p>	<p>ПК*-2 способностью выполнять теоретические исследования процессов создания, накопления и обработки информации, включая анализ и создание моделей данных и знаний, языков их написания и манипулирования, разработку новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	обработки данных
<p><u>Знать:</u> – аналитические и приближенные методы исследования математических моделей объектов и явлений</p> <p><u>Уметь:</u> – выполнять реализацию эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента</p> <p><u>Владеть:</u> – методами реализации численных алгоритмов исследования сложных проблем в виде комплексов проблемно-ориентированных программ</p>	<p>ПК*-3 способностью разрабатывать новые математические модели объектов и явлений, развивать аналитические и приближенные методы их исследования, выполнять реализацию эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента</p>
<p><u>Знать:</u> – приоритетные направления современных научных исследований</p> <p><u>Уметь:</u> – объективно оценивать профессиональный уровень результатов научных исследований, в том числе с помощью международных баз данных публикационной активности</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками работы с международными базами данных публикационной активности</p>	<p>ПК*-4 способностью объективно оценивать профессиональный уровень результатов научных исследований, в том числе с помощью международных баз данных публикационной активности</p>

4 Трудоёмкость дисциплины

4.1 Основные сведения по дисциплине

«А.3.В.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» - **Общая трудоёмкость дисциплины составляет 61 зачетных единиц (2196 академических часов).**

Вид работы	Трудоёмкость, академических часов						
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	108	36	1080	756	2196
Контактная работа:	2	2	2	1	13	9	29
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,85	1,85	1,85	0,85	12,85	8,85	28,1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,9
Самостоятельная работа: <i>- работа с литературными источниками;</i> <i>- библиографический обзор;</i> <i>- обоснование актуальности научных исследований;</i> <i>- выполнение научных исследований;</i> <i>- обработка результатов экспериментов;</i> <i>- подготовка публикаций;</i> <i>- составление отчетов по научно-исследовательской</i>	106	106	106	35	1067	747	2167

Вид работы	Трудоемкость, академических часов						
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	всего
<i>деятельности; - подготовка к промежуточно му контролю</i>							
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцир ованный зачет)	диф. зач.	диф. зач.	диф. зач.	диф. зач.	диф. зач.	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Постановка целей и задач исследования	108				108
	Итого:	108				108

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Теоретическое обоснование решения основной научной задачи	108				108
	Итого:	108				108

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Математическое моделирование	108				108
	Итого:	108				108

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Подготовка исходных данных для натурального эксперимента	36				36
	Итого:	36				36

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Вычислительный и натуральный эксперименты	640				640
6	Обработка экспериментальных данных	440				440
	Итого:	1080				1080

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Апробация результатов исследования	230				230
8	Подготовка к защите НКР (диссертации) на соискание степени кандидата наук	526				526
	Итого:	756				756
	Всего:	2196				2196

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Постановка целей и задач исследования

Выбор области исследования.

Изучение состояния вопроса по данным отечественных и зарубежных исследователей.

Обоснование актуальности исследования.

Формирование проблем и нерешенных задач в выбранной области исследований.

Формулировка цели и решаемых задач научно-исследовательской работы.

Выбор направления достижения поставленной цели и способов решения сформулированных задач.

Формулирование научной гипотезы.

Составление первого варианта библиографии

Раздел 2 Теоретическое обоснование решения основной научной задачи

Анализ состояния вопроса по материалам отечественных и зарубежных исследователей
Создание библиографической базы данных. Работа над первоисточниками. Аналитический обзор библиографического материала.

Раздел 3 Математическое моделирование

Моделирование объекта (процесса), выбор целевой функции, прогнозирование закономерностей связи между параметрами объекта исследования и выявленными факторами влияния на эти параметры.

Математическое описание исследуемых объектов (процессов) на основе известных методов и методик. Разработка и описание собственной математической модели или модернизация известной математической модели.

Раздел 4 Подготовка исходных данных для натурного эксперимента

Разработка программы эксперимента.

Выбор технических и программных средств оснащения эксперимента.

Разработка или изучение всех видов обеспечения эксперимента: методического, программного, технического.

Раздел 5 Вычислительный и натурный эксперименты

Описание новой физической или компьютерной модели или опытно-конструкторской разработки. Разработка плана исследований на новой физической или компьютерной модели или опытно-конструкторской разработке и методики проведения экспериментов.

Проведение экспериментов. Уточнение программы экспериментов.

Доработка программных средств.

Раздел 6 Обработка экспериментальных данных

Разработка или выбор математического, методического и программного обеспечения обработки экспериментальных данных.

Описание результатов обработки экспериментальных данных.

Проведение анализа полученных результатов и принятие решения о дальнейшем направлении исследований.

Раздел 7 Апробация результатов исследования

Комплексная апробация результатов исследований в лабораторных условиях либо в условиях действующего производства. подготовка публикаций по материалам экспериментальной части работы.

Раздел 8 Подготовка к защите НКР (диссертации на соискание степени кандидата наук)

Оформление научно-квалификационной работы в соответствии с требованиями по оформлению научно-квалификационных работ.

Оформление автореферата. Подготовка текста доклада и презентации выступления на публичной защите научно-квалификационной работы.

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук включает в себя следующие основные этапы:

1. Подготовительный этап. Инструктаж по общим вопросам, составление плана работы аспиранта на учебный год. Работа аспирантов в период научно-исследовательской деятельности организуется в соответствии с логикой работы над научно-квалификационной работой.

2. Научно-исследовательский этап. Этот период включает в себя следующие виды деятельности:

- определение темы научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;

- определение цели, объекта и предмета исследования;

- определение задач исследования в соответствии с поставленной целью;

- формулирование научной новизны, актуальности, теоретической и практической значимости исследования;

- составление плана выполнения научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;

- сбор и анализ информации, обзор литературных источников, в том числе статей в реферируемых и реферативных журналах, монографий, государственных стандартов, отчетов по научно-исследовательской работе, публикаций, использование электронно-библиотечных систем, специализированных баз данных по теме научного исследования;

- определение и разработка методики и методологии проведения исследований, выбор параметров и переменных, контролируемых при экспериментальных исследованиях, выбор критериев оценки эффективности исследуемого объекта;

- выбор методов и методик анализа;

- проведение теоретических и экспериментальных исследований;

- обработка экспериментальных данных, в том числе с использованием статистических методов и информационных технологий, обсуждение результатов, в том числе оценка степени влияния различных внешних факторов на получаемые результаты и оценка достоверности получаемых результатов;

- подготовка *научных публикаций* по результатам проведенных исследований, в том числе статей и докладов для журналов, конференций, семинаров:

к *научным публикациям* относятся изданные произведения, опубликованные издательствами в печатном виде или на электронных носителях, имеющие номер ISBN или ISSN, редактора и установленный тираж:

публикации в журналах или изданиях из Перечня российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, утвержденного ВАК Минобрнауки России;

публикации в журналах, индексируемых в международных системах цитирования (библиографических базах) по соответствующим областям науки (Web of Science, Scopus, Web of Knowledge, Astrophysics, PubMed, Mathematics, ChemicalAbstracts, Springer, Agris, GeoRef, MathSciNet, BioOne, Compendex, CiteSeerX);

публикации в рецензируемых научных журналах, имеющих импакт-фактор по РИНЦ (Российский индекс научного цитирования);

главы и статьи в научных монографиях;

препринты, изданные зарубежными университетами, международными организациями, российскими научными организациями или российскими вузами;

работы, опубликованные в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов.

- выступления с докладами на научных конференциях, семинарах, конгрессах;

- подготовка отдельных разделов и текста научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;

- другие виды деятельности.

3. Анализ и оформление результатов научно-исследовательской деятельности. На этом этапе оформляются результаты научно-исследовательской деятельности и осуществляется презентация результатов исследования: проводится общий анализ теоретико-экспериментальных исследований, сопоставление экспериментов с теорией, анализ расхождений, проведение дополнительных экспериментов и их анализ до тех пор, пока не будет достигнута цель исследования,

переформулирование предварительной гипотезы в утверждение - научный результат проведенного исследования, формулирование научных выводов, подготовка итогового текста научно-квалификационной работы, рецензирование, составление научного доклада, корректировка рукописи.

Итогом подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук аспиранта является представление научного доклада на выпускающую кафедру не позднее, чем за два месяца до начала государственной итоговой аттестации для рецензирования и назначения даты предварительного рассмотрения научного доклада на заседании кафедры (предзащита).

Подготовка текста научно-квалификационной работы осуществляется в течение всего срока обучения в аспирантуре. Научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям и требованиям Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» и ГОСТ Р 7.0.11-2011.

5 Соответствие разделов (тем) модуля и контрольно-измерительных материалов и их количества

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)	Контрольно-измерительные материалы, количество заданий или вариантов				
		Вопросы для собеседования	Творческие задания: - подготовка публикаций; - составление отчетов по научно-исследовательской деятельности и др.	Вопросы к зачету	Публикации	Конференции
1	Постановка целей и задач исследования	11	1	7	1	1
2	Теоретическое обоснование решения основной научной задачи	6	1	3	1	1
3	Математическое моделирование	4	1	3	1	1
4	Подготовка исходных данных для натурального эксперимента	6	-	3	-	-
5	Вычислительный и натуральный эксперименты	5	1	3	-	1
6	Обработка экспериментальных данных	8	1	4	-	1
7	Апробация результатов исследования	3	1	2	1	1
8	Подготовка к защите НКР (диссертации на соискание степени кандидата наук)	3	-	-	-	-
		46	6	25	4	6

6 Оценочные средства

Блок А

Вопросы для устного собеседования

1 Постановка целей и задач исследования:

1.1 обоснование актуальности исследования;

1.2 анализ состояния вопроса по материалам отечественных и зарубежных исследователей;

1.3 оценка результатов патентного поиска;

1.4 формирование списка используемых источников информации;

1.5 выделение актуальных задач в выбранной области исследования;

1.6 формулирование научной гипотезы;

1.7 формулировка цели, научной задачи работы, выбор объекта и предмета исследования;

1.8 формулировка конкретных задач научно-исследовательской работы, направленных на решение основной научной задачи и достижение цели исследования;

1.9 обоснование направления достижения поставленной цели и способов решения сформулированных задач;

1.10 оформление подраздела научно-квалификационной работы;

1.11 подготовка публикаций по материалам подраздела работы.

2 Теоретическое обоснование решения основной научной задачи:

2.1 анализ состояния вопроса по материалам отечественных и зарубежных исследователей;

2.2 формирование списка используемых источников информации;

2.3 моделирование объекта (процесса), выбор целевой функции, прогнозирование закономерностей связи между параметрами объекта исследования и выявленными факторами влияния на эти параметры;

2.4 обоснование методологии подтверждения правомерности использования предложенной модели объекта исследования и прогнозируемых закономерностей;

2.5 оформление подраздела научно-квалификационной работы;

2.6 подготовка публикаций по материалам подраздела работы.

3 Математическое моделирование:

3.1 проведение математического описания исследуемых объектов (процессов) на основе известных методов и методик;

3.2 разработка и описание собственной математической модели или модернизация известной математической модели;

3.3 оформление подраздела научно-квалификационной работы;

3.4 подготовка публикаций по материалам подраздела работы.

4 Подготовка исходных данных для натурного эксперимента:

4.1 описание программы эксперимента;

4.2 описание выбранных технических и программных средств оснащения эксперимента;

4.3 описание разработанных или использованных видов обеспечения эксперимента: математического, методического, программного, технического;

4.4 описание разработанных стендов;

4.5 оформление подраздела научно-квалификационной работы;

4.6 подготовка публикаций по материалам подраздела работы.

5 Вычислительный и натурный эксперименты:

5.1 описание новой физической или компьютерной модели или опытно-конструкторской разработки;

5.2 описание плана исследований на новой физической или компьютерной модели или опытно-конструкторской разработке;

5.3 описание всех этапов выполнения вычислительных и стендовых (натурных) экспериментов (включая использованные оборудование и средства измерения, методики проведения экспериментов);

5.4 оформление подраздела научно-квалификационной работы;

5.5 подготовка публикаций по материалам подраздела работы.

6 Обработка экспериментальных данных:

6.1 описание обоснования выбора математического, методического и программного обеспечения обработки экспериментальных данных;

6.2 описание разработанного математического, методического и программного обеспечения обработки экспериментальных данных;

6.3 описание результатов экспериментального подтверждения правомочности выбранной модели объекта исследования и предложенных теоретических закономерностей взаимосвязей параметров объекта и факторов влияния на них;

6.4 описание проведенного анализа полученных результатов;

6.5 описание уточненной программы экспериментов;

6.6 описание внесенных изменений в конструкцию экспериментальных стендов или программных средств;

6.7 оформление подраздела научно-квалификационной работы;

6.8 подготовка публикаций по материалам подраздела работы.

7 Апробация результатов исследования

7.1 описание комплексной апробации результатов исследований в лабораторных условиях либо в условиях действующего производства;

7.2 оформление подраздела научно-квалификационной работы;

7.3 подготовка публикаций по материалам подраздела работы.

8 Подготовка к защите НКР (диссертации) на соискание степени кандидата наук:

8.1 оформление научно-квалификационной работы в соответствии с требованиями по оформлению научно-квалификационных работ;

8.2 подготовка и оформление автореферата в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11 – 2011;

8.3 подготовка текста доклада и презентации выступления на публичной защите научно-квалификационной работы.

Блок С

Творческие задания

С.1 Количественный анализ экспериментальных зависимостей:

- а) указать достоверный интервал для прямо измеренной величины;
- б) оценить достоверность ее изменений;
- в) доказать существование некоторой зависимости (корреляционной связи) между измеренными величинами;
- г) аппроксимировать эти зависимости для последующей экстраполяции, дифференцирования и интегрирования, поиска экстремума;
- д) показать согласие наблюдений с некоторым физическим законом [«теоретической зависимостью» $y(x)$];
- е) определить входящие в этот закон константы и доверительные интервалы для них (параметризовать гипотезу).

С.2 Общая схема изложения результатов:

1. Описание полученных зависимостей, выявление в них значимых эффектов.
2. Сопоставление однотипных зависимостей при различии некоторого параметра; анализ качественных изменений вида зависимости и величины эффекта при изменении этого параметра.

3. Сопоставление взаимосвязей зависимостей, полученных разными методами, анализ внутренней непротиворечивости.

4. Сравнение с литературой – выявление качественных и количественных соответствий, противоречий и отделение действительно нового материала.

5. Обсуждение – сопоставление с теорией, выдвижение гипотез о природе явлений и причинах вновь обнаруженных зависимостей; анализ альтернатив и отбор гипотез.

С.3 Библиографические данные по выполнению научно-исследовательской работы

Волков, Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление : [Электронный ресурс] / Ю. Г. Волков. - Альфа-М, 2009. – Режим доступа: <http://znanium.com>.

Кузин, Ф.А. Кандидатская диссертация : методика написания, правила оформления и порядок защиты: практ. пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Ф. А. Кузин. - М. : Ось-89, 2011. - 224 с. - Библиогр.: с. 135-137. - Прил.: с. 138-218. - ISBN 978-5-9957-0325-9.

Оформление диссертационных работ (технические науки): рекомендации для докторантов, аспирантов и соискателей / В. А. Бондаренко, А. П. Фот, А. И. Сердюк, В. И. Рассоха. - Оренбург : Изд-во ОГУ, 2004. - 16 с.

Блок D

Вопросы к зачету

1 Постановка целей и задач исследования:

1.1 Понятие актуальности исследования, ее обоснование

1.2 Структура и оформление анализа результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями

1.3 Патентный поиск: значение, методика проведения, оценка результатов формирование списка используемых источников информации

1.4 Выделение актуальных задач в выбранной области исследования как этап исследования

1.5 Методологические аспекты научной гипотезы и проблемы ее формулирования

1.6 Методологические характеристики научного исследования: цели, задачи, объект и предмет исследования

1.7 Формулировка конкретных задач научно-исследовательской работы, направленных на решение основной научной задачи и достижение цели исследования

2 Теоретическое обоснование решения основной научной задачи:

2.1 Анализ материалов отечественных и зарубежных исследователей, особенности оформления

2.2 Основные этапы моделирования объекта (процесса): выбор целевой функции, установление связей между параметрами объекта исследования и выявленными факторами влияния на эти параметры, прогнозирование закономерностей

2.1 Обоснование правомерности использования предложенной модели объекта исследования и прогнозируемых закономерностей как задача исследования

3 Математическое моделирование:

3.1 Особенности математического описания исследуемых объектов (процессов) 3.2 Методы и методики формализации

3.3 Подходы к модернизация базовой математической модели

4 Подготовка исходных данных для натурального эксперимента:

4.1 Разработка программы эксперимента как этап экспериментальной части исследования

4.2 Выбор технических и программных средств оснащения эксперимента

4.3 Виды средств обеспечения эксперимента: математических, методических, программных, технических

5 Вычислительный и натурный эксперименты:

5.1 Основные подходы к описанию физической или компьютерной модели или опытно-конструкторской разработки

5.2 План исследований на новой физической или компьютерной модели или опытно-конструкторской разработке

5.3 Характеристика основных этапов выполнения вычислительных и стендовых (натурных) экспериментов (с использованием оборудования и средств измерения, методик проведения экспериментов)

6 Обработка экспериментальных данных:

6.1 Описание обоснования выбора математического, методического и программного обеспечения обработки экспериментальных данных

6.2 Разработка математического, методического и программного обеспечения обработки экспериментальных данных

6.3 Экспериментальное подтверждение правомочности выбранной модели объекта исследования и предложенных теоретических закономерностей взаимосвязей параметров объекта и факторов влияния на них

6.4 Уточнение программы экспериментов

7 Апробация результатов исследования

7.1 Комплексная апробация результатов исследований в лабораторных условиях

7.2 Комплексная апробация результатов исследований в условиях действующего производства

Перечень необходимых публикаций и трудов

- публикация статей в журналах, включенных в список ВАК и в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ);
- публикация статей в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus;
- наличие патентов, программных средств и других объектов интеллектуальной собственности;
- участие аспиранта в значимых международных, всероссийских конференциях по теме своего исследования;
- участие в научно-исследовательской работе кафедры.

7 Организационно-методическое обеспечение контроля учебных достижений

Система оценивания

Оценочные средства	Коэффициент значимости (вес), b_i	Система оценивания (оценки), O_i
Вопросы для собеседования	0,05	2,3,4,5
Творческие задания	0,05	2,3,4,5
Вопросы к зачету	0,1	2,3,4,5
- выполнение индивидуальной исследовательской программы	0,1	2,3,4,5
- соблюдение графика выполнения индивидуальной исследовательской программы;	0,05	2,3,4,5
- выполнение индивидуальных заданий научного руководителя;	0,05	2,3,4,5
- подготовка и публикация статей в журналах, включенных в список ВАК и в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ);	0,1	2,3,4,5
- подготовка и публикация статей в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus;	0,2	2,3,4,5
- наличие патентов и других объектов интеллектуальной собственности;	0,1	2,3,4,5
- участие аспиранта в значимых конференциях по теме своего исследования;	0,1	2,3,4,5
- участие в научно-исследовательской работе кафедры;	0,1	2,3,4,5
Примечание:	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$	

Критерии оценок

Оценочные средства	Критерий для оценки «5»	Критерий для оценки «4»	Критерий для оценки «3»	Критерий для оценки «2»
ОС1 Вопросы для собеседования	К ₁₅ : Ответы на вопросы раскрыты на 85% и более	К ₁₄ : Ответы на вопросы раскрыты от 70% до 84%	К ₁₃ : Ответы на вопросы раскрыты от 55% до 69%	К ₁₂ : Ответы на вопросы раскрыты менее чем на 54%
ОС2 Творческие задания	К ₂₅ ; К ₃₅ : Аспирант самостоятельно формулирует проблемные задачи и пути их решения, оперирует специальными терминами и понятиями, дает полные и верные ответы на вопросы преподавателя	К ₂₄ ; К ₃₄ : Аспирант самостоятельно формулирует проблемные задачи и пути их решения, оперирует специальными терминами и понятиями, но дает неполные, но верные ответы на вопросы преподавателя	К ₂₃ ; К ₃₃ : Аспирант самостоятельно формулирует проблемные задачи, но не пути их решения, не в полной мере оперирует специальными терминами и понятиями, дает неполные и частично верные ответы на вопросы преподавателя	К ₂₂ ; К ₃₂ : Аспирант самостоятельно не формулирует проблемные задачи, не оперирует специальными терминами и понятиями, дает неполные и неверные ответы на вопросы преподавателя
ОС3 Вопросы к зачету	К ₄₅ : Ответы на вопросы раскрыты на 85% и более	К ₄₄ : Ответы на вопросы раскрыты от 70% до 84%	К ₄₃ : Ответы на вопросы раскрыты от 55% до 69%	К ₄₂ : Ответы на вопросы раскрыты менее чем на 54%
ОС4 Публикации статей, патентов, регистрация программных средств	К ₅₅ : Имеются публикации в высокорейтинговых журналах (перечень ВАК, РИНЦ, SCOPUS и др.), поданы заявки или имеются патенты или свидетельства регистрации программных средств	К ₅₄ : Имеются публикации в журналах РИНЦ или сборниках международных конференций, поданы заявки или имеются свидетельства регистрации программных средств	К ₅₃ : Имеются публикации в сборниках международных или всероссийских конференций	К ₅₂ : Нет публикаций, заявок или патентов, свидетельств регистрации программных средств
ОС5 Выступления на конференциях, участие в кафедральных научных семинарах	К ₆₅ : Выступления на международных, всероссийских конференциях, кафедральных научных семинарах	К ₆₄ : Выступления на всероссийских конференциях, кафедральных научных семинарах	К ₆₃ : Выступления на кафедральных научных семинарах	К ₆₂ : Нет выступлений на научных мероприятиях

Методика оценивания

Интегральный показатель уровня учебных достижений:

$$I = \sum_{i=1}^n b_i * O_i$$

где O_i – оценка обучающегося по i -му оценочному средству;

b_i – весовой множитель

Шкала для определения итоговой оценки

Интервалы изменения интегрального показателя	Итоговая оценка по дисциплине
$4,5 \leq I \leq 5$	5 (отлично)
$3,5 \leq I < 4,5$	4 (хорошо)
$2,5 \leq I < 3,5$	3 (удовлетворительно)
$I < 2,5$	2 (неудовлетворительно)

Порядок процедуры оценивания:

- сбор и подготовка информации по каждому аспиранту за анализируемый период в разрезе отдельной дисциплины;
- расчет интегрального показателя уровня учебных достижений (качества освоения дисциплины);
- определение итоговой оценки по дисциплине для всех обучающихся.
- ранжирование обучающихся аспирантов по значению интегрального показателя уровня учебных достижений;
- подготовка аналитического отчета по дисциплине для комплексной оценки достижений аспирантов.

План самостоятельной работы аспиранта по изучению дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Часы на самостоятельное изучение дисциплины
1	Постановка задачи исследования	108
2	Теоретическое обоснование решения основной научной задачи	108
3	Математическое моделирование	108
4	Подготовка исходных данных для натурального эксперимента	36
5	Вычислительный и натуральный эксперименты	640
6	Обработка экспериментальных данных	440
7	Апробация результатов исследования	230
8	Подготовка к защите НКР	526
	Всего:	2196

8 Учебно-методическое обеспечение практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской практики)

8.1 Основная литература

1. Алексеев, В.П. Основы научных исследований и патентоведение : учебное пособие / В.П. Алексеев, Д.В. Озёркин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 172 с. : табл., схем; URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000>

2. Анфилатов, В. С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие для вузов / В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 368 с. : ил. - Библиогр.: с. 340. - Прил.: с. 342-346. - Предм. указ.: с. 353-355. - ISBN 978-5-279-02435-3.

3. Афанасьев, М. Ю. Прикладные задачи исследования операций: учеб. пособие для вузов по направлению «Экономика» / М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшок ; Рос. ун-т Дружбы народов. - М.: ИНФРА-М, 2009, 2012. - 352 с.: ил. - Библиогр.: с. 348-351. - ISBN 5-16-002397-6.

4. Барботько, А. И. Основы теории математического моделирования: учеб. пособие для вузов / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин .- 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009, 2013, 2015. - 212 с.

5. Бржозовский, Б. М. Управление системами и процессами: учеб. для вузов / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 296 с.

6. Гаибова, Т. В. Системное моделирование: учеб. пособие для вузов / Т.В. Гаибова, В.В. Тугов, Н.А. Шумилина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. Ч. 1: - , 2009. - 113 с.: ил. - Библиогр.: с. 111-112.

7. Кожухар, В. М. Основы научных исследований : учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва: Дашков и К, 2010. - 216 с. - ISBN 978-5-394-00346-2

8. Лагоша, Б. А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» / Б. А. Лагоша, Т. Г. Апалькова.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 224 с. : ил. - Предм. указ.: с. 219. - ISBN 978-5-279-03183-2

9. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр.- 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2009. - 244 с. - ISBN 978-5-394-00392-9.

8.2 Дополнительная литература

1. Волков, Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление : [Электронный ресурс] / Ю. Г. Волков. - Альфа-М, 2009. – Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. Гальперин, М. В. Автоматическое управление: учеб. / М. В. Гальперин. - Москва: Форум, 2007. - 224 с.

3. Голицына, О. Л. Информационные системы : учеб. пособие для вузов / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. - Москва: ИНФРА-М, 2007. - 496 с.

4. Кузин, Ф.А. Кандидатская диссертация : методика написания, правила оформления и порядок защиты: практ. пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Ф. А. Кузин. - М. : Ось-89, 2011. - 224 с. - Библиогр.: с. 135-137. - Прил.: с. 138-218. - ISBN 978-5-9957-0325-9

5. Мелехин, В. Ф. Вычислительные машины, системы и сети : учеб. для вузов / В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 560 с.

6. Меньков, А. В. Теоретические основы автоматизированного управления: учеб. для вузов / А. В. Меньков, В. А. Острейковский. - М.: Оникс, 2005. - 640 с.

7. Оформление диссертационных работ (технические науки): рекомендации для докторантов, аспирантов и соискателей / В. А. Бондаренко, А. П. Фот, А. И. Сердюк, В. И. Рассоха. - Оренбург : Изд-во ОГУ, 2004. - 16 с.

8. Евсюков, В. Н. Методика работы над кандидатской диссертацией : практ. пособие для аспирантов и магистрантов / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т».- 5-е изд., доп. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 532 с. - Библиогр.: с. 525-527. - Прил.: с. 528-532. [Электронный ресурс]

9. Харченко, Л.Н. Научно-исследовательская деятельность. Научный семинар. Модуль 1-2 : презентация / Л.Н. Харченко. - М.: Директ-Медиа, 2014. - 51 с.; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240779>

10. Волков, Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление: практическое пособие / Ю.Г. Волков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 176 с. ISBN 978-5-98281-179-0

8.3 Периодические издания

- «Автоматизация и современные технологии»;
- «Автоматика и вычислительная техника»;
- «Автоматика и телемеханика»;
- «Информатика и системы управления»;
- «Информационно-управляющие системы»;
- «Мехатроника, автоматизация, управление»;
- «Мир компьютерной автоматизации»;
- «Проблемы теории и практики управления»;
- «Вестник ОГУ».

8.4 Интернет-ресурсы

www.mashin.ru

www.avtprom.ru

www.rae.ru/fs

www.novtex.ru/mech/.ru

8.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- AutoCAD;
- MatLab;

- Программное средство имитационного моделирования AnyLogic University
Образовательная лицензия на факультет по договору № 61/223-41-52 от 11.12.2014
г.;

- Deductor 5.2

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Научно-исследовательская работа может проводиться на выпускающей кафедре прикладной математики: в компьютерном классе (ауд. 20607), лаборатории курсового и дипломного проектирования (ауд. 20617), оборудованных компьютерами, подключенными к сети Интернет и многофункциональными периферийными устройствами.

Также научно-исследовательская работа может проводиться в научных подразделениях ОГУ, в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, оснащенных современной компьютерной техникой с выходом в интернет и программным обеспечением, позволяющим производить сбор материалов, изучение проблематики, моделирование и др. виды деятельности, связанной с выполнением научно-исследовательской работы.