



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Учебно-методическим советом
ФГБОУ ВО МГППУ

(протокол № 9) от «21» июня 2017 г.

Председатель МС

Макашевская З.В.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**
по основной профессиональной образовательной программе
высшего образования

«Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)»

Уровень высшего образования: программа подготовки кадров высшей квалификации

Направление подготовки (специальность): 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель - исследователь

Форма обучения: очная / заочная

Учебный план: 2017 года приёма

Москва 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
1.1	Цель государственной итоговой аттестации	3
1.2	Виды государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки	3
1.3	Объём государственной итоговой аттестации выпускников	3
1.4	Сроки проведения государственной итоговой аттестации	3
2	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА	3
2.1	Виды профессиональной деятельности выпускника	3
2.2	Профессиональные задачи выпускника	4
3	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4	ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА	5
4.1	Примерный перечень вопросов, которые выносятся на государственный экзамен	5
4.2	Рекомендации аспирантам по подготовке к государственному экзамену	6
4.3	Проведение государственного экзамена	6
4.3.1	Процедура проведения государственного экзамена	6
4.3.2	Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену	7
4.3.3	Рекомендуемая литература и информационные ресурсы	7
4.4	Критерии выставления оценок на государственном экзамене	7
5	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НАУЧНОГО ДОКЛАДА	10
5.1	Порядок утверждения тем научных докладов	10
5.2	Порядок выполнения и представления научного доклада в ГЭК	10
5.2.1	Порядок защиты научного доклада	11
6	РЕЗУЛЬТАТЫ УСПЕШНОГО ПРОХОЖДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	18
	ПРИЛОЖЕНИЕ	19
	Перечень вопросов по основным учебным модулям, дисциплинам, разделам образовательной программы	19
	Список литературы, рекомендуемой для подготовки к государственному экзамену	25
	Структура НКР и описание её элементов	26
	Форма титульного листа НКР	37
	Примерная форма аннотации	38
	Примерная структура доклада выпускника на защите	39

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) проводится с целью определения соответствия результатов освоения аспирантами образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС ВО) на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки аспирантов.

1.2. Виды государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. N 875 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации)" предусмотрена государственная аттестация выпускников в виде:

- государственного экзамена направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (Направленность программы 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям));
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации (далее – научный доклад).

1.3. Объём государственной итоговой аттестации выпускников

9 зачётных единиц.

Всего: 6 недель, в том числе:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена – 2 недели
- Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) – 4 недели.

1.4. Сроки проведения государственной итоговой аттестации

Сроки проведения государственной итоговой аттестации определены календарным учебным графиком ОПОП ВО (представлен в учебном плане образовательной программы и на сайте Университета в разделе «Образование»); даты – расписанием ГИА.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

2.1. Виды профессиональной деятельности выпускника

Основной профессиональной образовательной программой подготовки кадров высшей квалификации предусматривается подготовка выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и

- автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

2.2. Профессиональные задачи выпускника

Выпускник, освоивший образовательную программу, в соответствии с видами профессиональной деятельности, готов решать следующие профессиональные задачи:

- проектный;
- научно-исследовательский

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями:

а) универсальными (УК):

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- 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 (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

б) общепрофессиональными (ОПК):

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполняемых другими специалистами и других научных учреждениях (ОПК-5);
- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

- владение методами патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

в) профессиональными (ПК) по видам деятельности:

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями (ПК):

- знать теоретические основы, методы, формализацию и постановку задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации (ПК-1);
- уметь разрабатывать критерии, модели, алгоритмы и программное обеспечение для решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации (ПК-2);
- применять методы синтеза, анализа, идентификации, анализа, и оптимизации сложных систем (ПК-3);
- способность к критическому осмыслению современного состояния психологии и педагогики общего и высшего образования (ПК-4);
- способностью к подготовке и проведению различных форм учебной деятельности с использованием современных методов активного обучения в системе высшего образования в соответствующей профессиональной области (ПК-5);
- готовность к постановке инновационных профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности (ПК-6);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ПК-7);
- способность анализировать и интерпретировать полученные результаты исследований, в том числе с использованием методом статистической обработки результатов (ПК-8).

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Примерный перечень вопросов, которые выносятся на государственный экзамен

Государственный экзамен проводится по вопросам /модуля (-ей) ОПОП ВО, результаты освоения которой(-ого,-ых) имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников¹.

Аспиранты обеспечиваются списком вопросов к билетам государственного экзамена и программой государственной итоговой аттестации по ОПОП ВО .

Примерный перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен представлен в Приложении 1.

¹ Вопросы государственного экзамена ежегодно обновляются.

4.2. Рекомендации аспирантам по подготовке к государственному экзамену

Государственный экзамен проводится в строгом соответствии с учебным планом по ОПОП ВО, календарным учебным графиком, расписанием государственной итоговой аттестации.

4.3. Проведение государственного экзамена

Государственный экзамен начинается обычно с 10:00 ч. в дни и аудитории, указанные в графике проведения государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится в устной форме.

4.3.1. Процедура проведения государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в строгом соответствии с учебным планом по ОПОП ВО, календарным учебным графиком, расписанием государственной итоговой аттестации.

Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (далее – ГЭК).

Государственный экзамен сдаётся по билетам утвержденного образца. Каждый билет содержит по три теоретических вопроса из модулей (дисциплин, разделов дисциплин):

1. Основные понятия и задачи системного анализа
2. Модели и методы принятия решений
3. Оптимизация и математическое программирование
4. Основы теории управления
5. Технологии системного анализа и обработки информации
6. Компьютерные технологии хранения информации

При проведении устного экзамена в аудитории могут готовиться к ответу одновременно не более шести экзаменуемых, каждый из которых располагается за отдельным столом.

Аспиранту выдаются чистые листы (с оттиском печати сектора аспирантуры и докторантуры отдела по учебной работе), на которых он должен изложить ответы по вопросам билета. Каждый лист подписывается экзаменуемым аспирантом разборчиво с указанием фамилии, имени, отчества, личной росписи и по окончании ответа сдаётся секретарю ГЭК. На подготовку к экзамену аспиранту отводится не более 60 минут.

Общая продолжительность ответа – не более 20 минут. Ответ аспиранта заслушивают все члены ГЭК. С целью объективного оценивания аспиранту могут задаваться дополнительные и (или) уточняющие вопросы. Ответ аспиранта оценивается по ответам на основные вопросы билета и ответам на дополнительные вопросы председателя и членов ГЭК. Каждый член ГЭК оценивает аспиранта отдельно. Оценка выставляется в соответствии с критериями оценки по четырёхбалльной системе. Итоговая оценка определяется по окончании государственного экзамена, где члены ГЭК обсуждают и оценивают ответы аспирантов на закрытом заседании. По окончании заседания результаты объявляются председателем ГЭК. Передача государственного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается.

Аспирант имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подаётся лично аспирантом в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Апелляция проводится в соответствии с пунктом 4 Положения о государственной

итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный психолого-педагогический университет».

4.3.2. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

Использование учебников, и других пособий не допускается.

4.3.3. Рекомендуемая литература и информационные ресурсы

Для подготовки к государственному экзамену аспиранту выдаётся список рекомендуемой литературы (Приложение 3).

4.4. Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу ФГОС ВО, включает компетенции, степень их реализации в дисциплинах. Итогом государственного экзамена является отражение уровня сформированности компетенций у выпускника.

Показатели и критерии оценивания на государственном экзамене уровня сформированности компетенций выпускника представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Показатели и критерии оценивания на государственном экзамене уровня сформированности компетенций выпускника

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций (уровень освоения компетенций)			
		«5, отлично» (продвинутый уровень)	«4, хорошо» (базовый уровень)	«3, удовлетворительно» (пороговый уровень)	«2, неудовлетворительно»
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Готовность к осуществлению основных видов профессиональной деятельности	Использует профессиональную терминологию грамотно, не испытывает затруднений	Использует профессиональную терминологию грамотно, испытывает незначительные затруднения, которые легко исправляет	Использует профессиональную терминологию не всегда грамотно, испытывает затруднения, которые не всегда исправляет самостоятельно	Почти не использует профессиональную терминологию или используют её неграмотно, испытывает затруднения, которые не исправляет даже после дополнительных вопросов
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Освоение выпускником материала, предусмотренного рабочими программами дисциплин	Представляет системный анализ всех сторон вопроса	Представляет анализ разных сторон вопроса, но не достаточно системно	Представляет анализ некоторых сторон вопроса и недостаточно системно	Представляет анализ вопроса бессистемно, на основе отрывочных знаний некоторых дисциплин
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Знания и умения, позволяющие решать типовые задачи профессиональной деятельности	Предлагает и полностью обосновывает творческое решение задачи	Предлагает и полностью обосновывает традиционное решение задачи	Предлагает традиционное решение задачи, но обосновывает его не в полной мере	Не предлагает решения задачи или предлагает, но никак его не обосновывает
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2;	Обоснованность, чёткость, полнота изложения ответов	Ответы являются чёткими, полными, логичными. Выпускник легко	Ответы являются чёткими, в целом логичными, но недостаточно полными.	Ответы являются недостаточно чёткими, не всегда логичными, недостаточно полными.	Ответы являются нечёткими, нелогичными, недостаточно полными или неполными. Выпускник не способен

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций (уровень освоения компетенций)			
		«5, отлично» (продвинутый уровень)	«4, хорошо» (базовый уровень)	«3, удовлетворительно» (пороговый уровень)	«2, неудовлетворительно»
ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6		приводит примеры из практики (опыта)	Выпускник приводит примеры из практики (опыта)	Выпускник затрудняется привести примеры из практики (опыта), но способен это сделать с помощью наводящих вопросов	привести примеры из практики (опыта), даже с помощью наводящих вопросов

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НАУЧНОГО ДОКЛАДА

5.1. Порядок утверждения тем научных докладов

Текст научного доклада должен быть написан аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичного выступления – защиты научно-квалификационной работы (диссертации). Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Текст научного доклада представляется в виде пояснительной записки по структуре и объему научно-квалификационной работы (диссертации) архитектуры и иллюстративного материала (в виде приложений), раскрывающего и дополняющего содержание доклада.

Научный доклад должен содержать решение задачи, имеющей существенное значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Тема научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) в соответствии с направленностью подготовки аспиранта утверждается на заседании кафедры.

5.2. Порядок выполнения и представления научного доклада в ГЭК

Научный доклад оформляется с соблюдением действующих стандартов.

Научный доклад передаётся аспирантом своему научному руководителю не позднее, чем за 2 недели до установленного срока защиты для написания отзыва руководителем, после этого, подписанная руководителем работа подлежит согласованию по списку титульного листа (нормоконтроль, и прочее) и далее подлежит рецензированию.

Отзыв научного руководителя должен содержать информацию о научно-методическом уровне научного доклада, практической значимости, обоснованности выводов, уровне заимствований и оригинальности текста и т.д., а также рекомендации по представлению работы для защиты в диссертационном совете.

Рецензенты на научный доклад назначаются выпускающей кафедрой (или кафедрой курирующей профиль) из числа научно-педагогических работников Университета («внутренний» рецензент) и из числа специалистов организаций – заказчиков кадров соответствующего профиля («внешние» рецензенты). Рецензенты должны иметь степень доктора или кандидата наук.

Допуск к представлению научного доклада осуществляет заведующий выпускающей кафедрой, о чём делается соответствующая запись на титульном листе. Если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов руководителя и рецензента, не считает возможным допустить аспиранта к представлению научного доклада, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании учебно-методической комиссии факультета / института / кафедры со статусом факультета с участием руководителя и автора научного доклада.

Аспирант, допущенный к представлению научного доклада, представляет в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня представления научного доклада:

- Научный доклад в одном экземпляре;
- Рецензии на научный доклад с оценкой работы;
- Отзыв руководителя.

Аспирант, не представивший по неуважительным причинам к назначенному сроку научный доклад, к защите в ГЭК не допускается и отчисляется из Университета.

Тексты научных докладов, за исключением текстов, содержащих сведения, составляющие государственную тайну:

- размещаются в электронно-библиотечной системе МГППУ,
- проверяются на объём заимствования посредством электронного пакета «Антиплагиат. ВУЗ». Процент оригинального текста научного доклада должен составлять не менее 95%. Процент оригинального текста, выявленный в результате проверки, указывается на титульном листе НКР.

Перед началом работы ГЭК секретарь проверит:

- наличие письменного отзыва руководителя,
- обсуждение и выступления членов комиссии ГЭК о научном докладе;
- заключительн- наличие рецензий рецензентов,
- соответствие наименования темы научного доклада, представленной к защите, теме указанной в выписке из протокола заседания кафедры,
- наличие отметок о допуске к защите, о принятии научного доклада для размещения в электронной библиотеке.

В случае если название темы работы, представленной к защите, не совпадает с выпиской из протокола заседания кафедры, либо отсутствуют отметки о допуске к защите и (или) о принятии научного доклада для размещения в электронной библиотеке, не указан процент оригинального текста – данная работа к защите в ГЭК не допускается.

5.2.1. Порядок защиты научного доклада

Представление научного доклада проводится в сроки, предусмотренные учебным планом, календарным графиком учебного процесса, расписанием ГИА.

Процедура представления научного доклада включает в себя:

- открытие заседания ГЭК (председатель излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК);
- представление председателем (секретарем) ГЭК выпускника (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя, оценки на государственном экзамене (если государственный экзамен предусмотрен Программой ГИА по ОПОП ВО);
- доклад выпускника;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- заслушивание отзыва руководителя;
- заслушивание рецензий;
- ответы выпускника на высказанные в рецензиях замечаниях;
- ое слово выпускника.

В процессе представления научного доклада:

Аспирант делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, для ответа на замечания рецензентов – не более 5 минут. На вопросы членов ГЭК и присутствующих, а также ответы на них отводится не более 10 минут. Заключительное слово выпускника – не более 5 минут. Общая продолжительность представления – не более 35 минут.

Выпускник может по рекомендации кафедры (рекомендация оглашается на представлении научных докладов), представить дополнительно краткое содержание научного доклада на одном из иностранных языков. Представление может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

За достоверность результатов, представленных в научном докладе, несёт ответственность аспирант – автор научного доклада.

Если аспирант получил оценку «неудовлетворительно» при представлении научного доклада, то он отчисляется из Университета.

Аспирант имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Апелляция подаётся лично аспирантом в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Апелляция проводится в соответствии с пунктом 4 Положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный психолого-педагогический университет».

Критерии выставления оценок по результатам представления научного доклада

Итоговая оценка выпускника – совокупная оценка, основанная на оценке качества содержания научного доклада, качества оформления научного доклада, качества презентации (доклада) и представления научного доклада, выставленных председателем и членами ГЭК; учитывающая оценку работы выпускника научным руководителем (указанна в отзыве), оценки рецензентов (указанна в рецензии).

Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенций (нормативная и рейтинговая оценка) выпускника на представлении научного доклада представлены в Таблице 2.

Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенций выпускника на представлении научного доклада

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций (уровни освоения компетенций, нормативная и рейтинговая оценки)			
		продвинутый уровень «5, отлично» (13-15 баллов)	базовый уровень «4, хорошо» (10-12 баллов)	пороговый уровень «3, удовлетворительно» (7-9 баллов)	недостаточный уровень «2, неудовлетворительно» (0-6 баллов)
<i>Качество содержания научного доклада</i>					
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Актуальность темы исследования. Соответствие содержания теме, полнота её раскрытия	Тема актуальна, её новизна и значимость раскрыты в полном объеме. Полное соответствие содержания работы теме. Полное, всестороннее раскрытие темы	Тема актуальна, её новизна и значимость раскрыты. Содержание работы соответствует теме работы. Тема раскрыта	Тема актуальна, но её новизна и значимость раскрыты не в полном объеме. Содержание работы соответствует теме работы, но тема исследования раскрыта не полностью	Тема актуальна, но её новизна и значимость не раскрыты. Содержание работы не соответствует теме и (или) тема не раскрыта
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Постановка цели и задач исследования, и их достижение	Цель и задачи исследования сформулированы четко, логически взаимосвязаны, полностью обоснованы. Цель, поставленная в работе, достигнута полностью, задачи решены	Цель и задачи исследования сформулированы четко, с обоснованием. Поставленные цель и задачи достигнуты квалифицированно и в достаточном объеме	Цель и задачи исследования сформулированы, но без обоснования и аргументации. Поставленные цель и задачи достигнуты частично	Цели и задачи исследования не сформулированы или сформулированы неточно. Поставленные цель и задачи исследования не достигнуты
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Эффективность использования методов исследования, их адекватность задачам исследования	Методы исследования полностью соответствуют задачам исследования; использованы комплексно и эффективно	Методы исследования соответствуют задачам исследования. Уровень использования методов исследования – достаточный	Методы исследования использованы не вполне соответствуют задачам исследования	Методы исследования использованы неэффективно, не соответствуют задачам исследования
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6;	Уровень осмысления	Высокий уровень осмысления	Высокий уровень осмысления	Невысокий уровень осмысления	Невысокий уровень осмысления теоретичес-

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций (уровни освоения компетенций, нормативная и рейтинговая оценки)			
		продвинутый уровень «5, отлично» (13-15 баллов)	базовый уровень «4, хорошо» (10-12 баллов)	пороговый уровень «3, удовлетворительно» (7-9 баллов)	недостаточный уровень «2, неудовлетворительно» (0-6 баллов)
ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и чёткость сформулированных выводов	теоретических вопросов и обобщения собранного материала. Обоснованность и чёткость сформулированных выводов	теоретических вопросов и обобщения собранного материала, но имеются недостатки при оформлении выводов	теоретических вопросов и обобщения собранного материала, но имеются недостатки при оформлении выводов	ких вопросов и обобщения собранного материала. Выводы и рекомендации не обоснованы или присутствуют заимствованные результаты без указания на их авторство
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Теоретическая и практическая значимость работы	Теоретическая значимость работы обоснована. Работа имеет несомненную практическую значимость	В работе раскрыта теоретическая значимость. Работа имеет определённую практическую значимость	В работе не полностью раскрыта теоретическая значимость. Работа имеет определённую практическую значимость	В работе сделана попытка описать теоретическую значимость. Работа не имеет практической значимости
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Апробация полученных результатов (публикации, выполненные в ходе обучения, выступления на научных конференциях, акты о внедрении результатов и др.)	Полученные результаты прошли апробацию (имеются акты о внедрении результатов), и (или) основные результаты работы представлены в форме публикаций, или в форме выступлений на научных мероприятиях	Основные результаты работы имеют практическую значимость, прошли апробацию (имеется акт о внедрении результатов), или основные результаты работы представлены в форме публикаций, или в форме выступлений на научном мероприятии	Основные результаты работы прошли апробацию, но не имеют актов о внедрении и не представлены в форме публикаций	Апробация не осуществлялась
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8;	Актуальность, полнота использованных	В работе используются ссылки на современные источники информации	В работе используются ссылки на современные источники информации.	В работе главным образом, используются ссылки на стандартные	В работе используются только ссылки на устаревшие источники

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций (уровни освоения компетенций, нормативная и рейтинговая оценки)			
		продвинутый уровень «5, отлично» (13-15 баллов)	базовый уровень «4, хорошо» (10-12 баллов)	пороговый уровень «3, удовлетворительно» (7-9 баллов)	недостаточный уровень «2, неудовлетворительно» (0-6 баллов)
ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	источников и корректность их оформления	(в том числе диссертации, научные статьи, зарубежные издания). Перечень, представленных источников свидетельствует о полном и всестороннем изучении проблемы исследования	Перечень, представленных источников является достаточным для проведения исследования.	источники и (или) устаревшие источники информации. Современные источники информации использованы в ограниченном объеме.	информации. Студент использовал ограниченное число литературных источников ограничено.
		Процент оригинального текста научного доклада, выявленный в результате проверки – соответствует установленной норме			Процент оригинального текста – ниже нормы
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Оценка работы руководителем и рецензентом / рецензентами	Работа представлена своевременно, имеет положительные отзыв руководителя и рецензию рецензента / рецензии рецензентов	Работа представлена своевременно, имеет положительные отзыв руководителя и рецензию рецензента / рецензии рецензентов	Работа представлена невовремя, но имеет положительные отзыв руководителя и рецензию рецензента / рецензии рецензентов	Работа имеет отрицательные отзыв руководителя и рецензию рецензента / рецензии рецензентов
Качество оформления научного доклада					
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Владение научным стилем изложения, орфо-графическая и пунктуационная грамотность	Работа написана грамотно и аккуратно	Работа написана грамотно, но имеются исправления	Работа написана с ошибками, много исправлений	Работа написана неграмотно – с большим количеством орфографических и пунктуационных ошибок
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6;	Соответствие формы	Работа оформлена в соответствии с	В работе допущены незначительные	В работе допущены погрешности при	Оформление работы не соответствует

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций (уровни освоения компетенций, нормативная и рейтинговая оценки)			
		продвинутый уровень «5, отлично» (13-15 баллов)	базовый уровень «4, хорошо» (10-12 баллов)	пороговый уровень «3, удовлетворительно» (7-9 баллов)	недостаточный уровень «2, неудовлетворительно» (0-6 баллов)
ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	представления требованиям, предъявляемым к оформлению работы (указанным в Приложении 4)	требованиями, предъявляемыми к данному виду работы	погрешности при оформлении	оформлении	требованиям к оформлению
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Оформления списка использо- ванных источни- ков (соответствие требованиям Приложения 4)	Список использованных источников оформлен в соответствии с требованиями к оформлению	Список использованных источников оформлен в соответствии с требованиями к оформлению	Список использованных источников оформлен с учётом требований к оформлению, но имеются отдельные нарушения	Список использованных источников оформлен с нарушением требований к оформлению
Качество презентации (доклада) и защиты научного доклада					
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Качество устного доклада: логичность, точность формулировок, обоснованность выводов	Выступление на защите структурировано, раскрыты причины выбора и актуальность темы, цель и задачи работы, предмет, объект и хронологические рамки исследования, логика выведения каждого вывода. Студент продемонстрировал уверенное владение материалом	Выступление студента на защите структурировано, допускаются неточности при раскрытии актуальности темы, цели, задачи и основных результатов работы, которые устраняются в ходе дополнительных уточняющихся вопросов. Студент продемонстрировал уверенное владение материалом	Выступление студента на защите не всегда структурировано, допускаются ошибки при раскрытии актуаль- ности темы, цели, задачи и основных результатов работы, которые с трудом устраняются в ходе дополнительных уточ- няющихся вопросов. Студент продемонстри- ровал не уверенное	Выступление студента на защите не структури- ровано, допускаются грубые ошибки при раскрытии актуальности темы, цели, задачи и основных результатов работы. Ошибки не устраняются в ходе дополнительных уточняющихся вопросов. Студент не владеет материалом научного доклада

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций (уровни освоения компетенций, нормативная и рейтинговая оценки)			
		продвинутый уровень «5, отлично» (13-15 баллов)	базовый уровень «4, хорошо» (10-12 баллов)	пороговый уровень «3, удовлетворительно» (7-9 баллов)	недостаточный уровень «2, неудовлетворительно» (0-6 баллов)
				владение материалом	
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Презентационные навыки: структура и последовательность изложения материала, соблюдение временных требований, использование презентационного материала	Доклад студента построен логично, соблюдены временные рамки. Презентация составлена грамотно и способствует лучшему восприятию и пониманию сути работы	Доклад студента построен логично, однако имеются незначительные замечания к последовательности изложения или соблюдению временных рамок. Презентация способствует лучшему восприятию и пониманию сути работы, однако есть замечания к количеству и последовательности демонстрации слайдов	Доклад студента построен с логическими ошибками, не соблюдены временные рамки. Презентация не в полной мере соответствует докладу студента, есть замечания к содержанию, количеству и последовательности демонстрации слайдов	Доклад студента построен с логическими ошибками. Презентация составлена неграмотно, не способствует впрок и пониманию сути работы
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Качество ответов на вопросы председателя и членов ГЭК (логичность, глубина, правильность и полнота ответов)	Студент отвечает на вопросы и замечания оперативно, точно и корректно. Ответы на вопросы ГЭК логичны, раскрывают суть вопроса, подтверждаются выводами и расчетами из НКР, подтверждают самостоятельность и глубину изучения студентом проблемы	Ответы студента на вопросы ГЭК в целом логичны, раскрывают суть вопроса, подтверждаются выводами и расчетами из НКР, подтверждают самостоятельность и достаточную глубину освоения проблемы студентом	Ответы студента на вопросы ГЭК неуверенные, не раскрывают суть вопроса, не подтверждаются выводами и расчетами из НКР, показывают недостаточную самостоятельность студентом и глубину освоения им проблемы	Ответы студента на вопросы ГЭК ошибочные, не раскрывают суть вопроса, не подтверждаются выводами и расчетами из НКР, показывают отсутствие самостоятельности и глубины освоения проблемы студентом

6. РЕЗУЛЬТАТЫ УСПЕШНОГО ПРОХОЖДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Аспиранту, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию, выдаётся документ о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством науки и высшего образования, который подтверждает получение профессионального образования следующего уровня и квалификации, относящейся к соответствующему уровню образования – высшее образование – программы подготовки кадров высшей квалификации (подтверждается дипломом аспирантуры).

Решение о присвоении выпускнику квалификации по 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (Направленность программы 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)) и выдаче документа о высшем образовании и о квалификации, принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам государственной итоговой аттестации (оформленным протоколами).

Перечень вопросов по основным учебным модулям, дисциплинам, разделам образовательной программы

1. Основные понятия и задачи системного анализа

Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность, связность, структура, организация, интегрированные качества.

Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.

Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.

Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем. Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем.

2. Модели и методы принятия решений

Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.

Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.

Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический). Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы аналитической иерархии. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ).

Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия. Критерии Байеса-Лапласа, Гермейера, Бернулли-Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа, Гурвица, Ходжеса-Лемана и др.

Принятие коллективных решений. Теорема Эрроу и ее анализ. Правила большинства, Кондорсе, Борда. Парадокс Кондорсе. Расстояние в пространстве отношений. Современные концепции группового выбора.

Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование.

Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели. Нечеткое математическое программирование с нечетким отображением. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.

Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях. Геометрическое представление игры. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка. Принцип минимакса. Решение игр. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение игры к задаче линейного программирования.

3. Оптимизация и математическое программирование

Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

Двойственные задачи. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и применения. Теоремы об альтернативах и лемма Фаркаша в теории линейных неравенств. Геометрическая интерпретация двойственных переменных и доказательство необходимости в основных теоремах теории двойственности. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.

Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна-Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Выпуклые функции и их свойства. Задание выпуклого множества с помощью выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Удзавы. Теорема Куна-Таккера и ее геометрическая интерпретация. Основы теории двойственности в выпуклом программировании. Линейное программирование как частный случай выпуклого. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации. Субдифференциал.

Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Методы переменной метрики. Методы сопряженных градиентов. Конечно-разностная аппроксимация производных. Конечно-разностные методы. Методы нулевого порядка. Методы покоординатного спуска, Хука-Дживса, сопряженных направлений. Методы деформируемых конфигураций. Симплексные

методы. Комплекс-методы. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска.

Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.

Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизации на сетях и графах.

Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.

4. Основы теории управления

Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.

Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.

Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.

Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льенара-Шипара, Гурвица, Михайлова. Устойчивость линейных нестационарных систем. Метод сравнения в теории устойчивости: леммы Гронуолла-Беллмана, Бихари, неравенство Чаплыгина. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста, большой коэффициент усиления.

Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы.

Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления.

Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Волновое возмущение. Неволновое возмущение. Метод квазирасщепления. Следящие системы.

Абсолютная устойчивость. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости. Абсолютная стабилизация. Адаптивные системы стабилизации: метод скоростного градиента, метод целевых неравенств.

Классификация дискретных систем автоматического управления. Уравнения импульсных систем во временной области. Разомкнутые системы. Описание импульсного элемента. Импульсная характеристика приведенной непрерывной части. Замкнутые системы. Уравнения разомкнутых и замкнутых импульсных систем относительно решетчатых функций. Дискретные системы. ZET-преобразование решетчатых функций и его свойства.

Передаточная, переходная и весовая функции импульсной системы. Классификация систем с несколькими импульсными элементами. Многомерные импульсные системы. Описание многомерных импульсных систем с помощью пространства состояний.

Устойчивость дискретных систем. Исследование устойчивости по первому приближению, метод функций Ляпунова, метод сравнения. Теоремы об устойчивости: критерий Шора-Куна. Синтез дискретного регулятора по состоянию и по выходу, при наличии возмущений.

Элементы теории реализации динамических систем.

Консервативные динамические системы. Элементы теории бифуркации.

Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

Гладкие нелинейные динамические системы на плоскости: анализ управляемости, наблюдаемости, стабилизируемости и синтез обратной связи.

Управление системами с последействием.

Классификация оптимальных систем. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование.

5. Технологии системного анализа и обработки информации

Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, анализа и обработки информации с использованием компьютеров.

Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

Нейронные сети: области применения и предпосылки появления. Теория нейронных сетей: обучающие и контрольные выборки, теоремы Колмогорова-Арнольда и Хехт-Нильсена, следствия из указанных теорем, модели нейронных сетей. Математический нейрон: синапсы, аксоны, функции активации, геометрическая интерпретация заданного нейроном преобразования, реализуемые и нереализуемые функции. Архитектуры нейронных сетей: классификация нейронных сетей, многослойные персептроны, сети на радиальных базисных функциях, вероятностные нейронные сети, линейные сети, выбор структуры сети. Обучение нейронных сетей: особенности, управляемый процесс обучения (классификация алгоритмов обучения, метод обратного распространения, генетические алгоритмы), неуправляемый процесс обучения (общие принципы, метод обучения Кохонена). Самоорганизующиеся карты Кохонена. Релаксационные сети: сети Хопфилда и Хэмминга. Применение нейронных сетей для решения задач системного анализа.

Виды марковских процессов. Цепи Маркова. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Классификация состояний цепи Маркова. Стохастические матрицы и их свойства. Разложимость стохастических матриц. Марковские процессы с непрерывным временем. Пуассоновские потоки событий. Распределение Пуассона. Уравнения Колмогорова для описания динамики марковских процессов с непрерывным временем. Стационарные режимы марковской системы. Процессы гибели и размножения. Система Эрланга. Формулы Эрланга. Идентификация марковских моделей. Переход от марковских систем с непрерывным временем к системам с дискретным временем. Применение марковских моделей для решения задач системного анализа.

Понятие о скрытой марковской модели (СММ). Области применения СММ. Элементы скрытой марковской модели: состояния, алфавит наблюдаемой последовательности, матрица вероятностей переходов, распределение вероятностей появления символов, распределение вероятностей начального состояния. Процедура генерации наблюдаемой последовательности. Три основные задачи: вычисление вероятности того, что данная наблюдаемая последовательность построена для данной модели, подбор последовательности состояний системы, наилучшим образом соответствующей наблюдаемой последовательности, подбор параметров СММ, наилучшим образом соответствующих наблюдаемой последовательности. Алгоритмы прямого и обратного хода. Алгоритм Витерби. Алгоритм Баума-Уэлша.

Назначение и особенности спектрального анализа. Основные понятия: случайный процесс, ансамбль реализаций, ковариационная функция, стационарный процесс, эргодический процесс. Спектральная плотность. Формулы Винера-Хинчина. Преобразование Фурье. Тригонометрическая и показательная формы записи спектра Фурье. Дельта-функция. Равенства Парсеваля. Обработка записей конечной длительности. Классификация методов спектрального оценивания. Классический метод спектрального оценивания: временные и спектральные окна, разрешающая способность спектра, эффект наложения частот, дискретное преобразование Фурье, быстрое преобразование Фурье, дисперсия оценок спектральной плотности, методы повышения точности оценок (сглаживание по частоте и ансамблю реализаций), технология вычисления оценок спектральной плотности.

Определение кепстра. Основная идея кепстрального анализа. Области практического применения. Различия между частотными составляющими в традиционном спектре и частотными составляющими в кепстре. Особенности цифровой обработки. Интерпретация кепстра.

Определение вейвлета. Непрерывное вейвлет-преобразование. Способы представления результатов вейвлет-преобразований. Примеры вейвлетов, используемых при непрерывных преобразованиях. Примеры непрерывных вейвлет-преобразований простейших сигналов: импульсы Кронекера, функции Лапласа и Гаусса, функции с перепадом значений, функции с изломами, функции с шумами, гармонические функции, гармонический сигнал с изменяющейся фазой, композиция гармонических сигналов с трендом.

Принцип кратномасштабного анализа. Масштабирующие или скейлинг-функции. Детализирующие функции (вейвлеты). Масштабирующее уравнение. Масштабирующее уравнение в частотной области. Вейвлетные ряды. Ортогональные вейвлеты. Пример расчёта вейвлетов. Вейвлеты Добеши и их спектры. Биортогональные вейвлеты. Быстрое вейвлет-преобразование. Алгоритм Малла для вычисления вейвлет-коэффициентов. Обратное быстрое вейвлет-преобразование. Эффект пересчёта коэффициентов. Койфлеты. Применение дискретных вейвлет-преобразований для сжатия и фильтрации сигналов. Понятие о пакетных вейвлетах. Двумерные вейвлеты.

6. Компьютерные технологии хранения информации

Понятие информационной системы, банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Распределенные БД. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет технологий распределенной обработки данных.

Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).

Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL.

Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных и др.).

Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи. Задачи в пространстве состояний, в пространстве целей. Классификация задач по степени сложности. Линейные алгоритмы. Полиномиальные алгоритмы. Экспоненциальные алгоритмы.

Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.

Проблемы формирования децентрализованных вычислительных ресурсов. Горизонтальная специализация. Постреляционные базы данных. Определения и концепции распределённых баз данных. Правила Дейта. Проблемы перехода к распределённым базам данных. Модели распределённых баз данных. Однородные и неоднородные распределённые базы данных. Методы распределения: «сверху вниз», «снизу вверх». Оценка применимости. Горизонтальная и вертикальная фрагментация. Тиражирование (репликация). Транзакции обновления. Хранилища данных. Их назначение. Принципы организации. Способы пополнения. Распределённые хранилища. Подход к управлению данными в хранилище.

Эволюция информационной среды: однопользовательские информационные системы; системы с удалённым доступом; системы совместного использования файлов; системы на основе технологии «клиент-сервер». Требования к распределённой информационной среде. Проблемы прозрачного доступа к данным и границы его применимости. Простейшая модель коллективного доступа к данным. Совместные модификации. Технологии блокировок. Оптимистические и пессимистические блокировки. Режим отображения. Грязное, невозпроизводимое, фантомное чтение данных. Уровни изоляции. Концепция и базовые принципы транзакций. Параллельные транзакции. Модели транзакций. Распределённые транзакции. Применимость различных моделей транзакций к манипуляции данными в распределённой информационной среде.

Основные понятия архитектуры «клиент-сервер». Модели прозрачного и сосредоточенного доступа, область их применимости. Переносимость и взаимозаменяемость. Основные принципы разработки программных систем в технологии «клиент-сервер». Интеграция данных и унификация доступа. Стандарты доступа к данным в сетевой среде. Особенности их формирования. Корпоративные и международные стандарты. Характерные черты наиболее распространённых стандартов. Влияние принятых стандартов на технологию работы в среде «клиент-сервер». Программное обеспечение промежуточного слоя. Интероперабельность баз данных. Трёхзвенная архитектура «клиент-сервер»: сервер данных и сервер приложений. Тонкий клиент. Многозвенные архитектуры.

Временные (темпоральные) базы данных. Временные запросы. Проблемы целостности изменений. Реляционный подход к временным базам данных. Проблема сложных запросов. Хранение данных реального времени. Трёхмерные отношения. Множественность определения времени. Временные модели. Правила временных операций. Расширенные языки запросов для временных баз данных: TempSQL, TSQL, HSQL, Индексирование. Метаданные во временных базах данных. Хранилища данных.

Активные базы данных. Принципы активных систем баз данных. Хранимые процедуры и триггеры. Модели активных баз данных. Транзакции. Искусственный интеллект и базы данных.

Метаданные в распределённых базах данных. Принципы организации репозитория. Стандарты. Распределённый репозиторий. Гранулярность. Инструментальные средства поддержки репозитория.

Безопасность баз данных в сети. Простейшая модель безопасности. Модель многоуровневой безопасности. Множественные экземпляры. Безопасные среды распределённых баз данных.

Список литературы, рекомендуемой для подготовки к государственному экзамену

Основная литература:

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. - М.: Проспект, 2010.
2. Марковские модели в задачах диагностики и прогнозирования: Учеб. Пособие (гриф УМО). / Под ред. Л.С. Куравского. – М.: РУСАВИА, 2013. – 172 с.
3. Лукин В. В., Лукин В. Н., Лукин Т. В. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. Пособие. – М.: МГППУ, 2014. — 196 с.
4. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Регсдел К. Оптимизация в технике. Т. 1, 2. М.: Мир, 1986.
5. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.
6. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.
7. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 3-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2004.
8. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. — М.: «Вильямс», 2006.
9. Кузнецов С. Д. Основы баз данных. — М.: БИНОМ, 2007.
10. Дьяконов В. П. Вейвлеты. От теории к практике. – М.: СОЛОН-Р, 2002.
11. Куравский Л.С., Баранов С.Н. Компьютерное моделирование и анализ данных. Конспекты лекций и упражнения: Учеб. пособие. – М.: РУСАВИА, 2012.
12. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. –М.: ДМК Пресс, 2005.
13. Куравский Л. С., Баранов С. Н., Малых С. Б. Нейронные сети в задачах прогнозирования, диагностики и анализа данных. – М.: РУСАВИА, 2003.
14. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. –СПб: Питер, 2006.
15. Круглов В. В., Борисов В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002.
16. Крэнке Д. Теория и практика построения баз данных. – М.: Питер, 2005.
17. Роб П., Коронел К. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.

Дополнительная литература:

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.
2. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.
3. Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. М.: Экономика, 1999.
4. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. – М.: Мир, 1989.
5. Крамер Г. Математические методы статистики. – М.: Мир, 1976.
6. Марпл-мл. С. Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1990.
7. Отнес Р., Эноксон Л. Прикладной анализ временных рядов. Основные методы. – М.: Мир, 1982.

Структура НКР и описание её элементов

Выпускная квалификационная работа – научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы – состоит из:

- текстовой части НКР;
- дополнительного материала:
 - графического, презентационного, дидактического материала, печатного материала разработанных игр, методик, плакатов, чертежей, таблиц, графиков, диаграмм, макетов, образцов, программных продуктов и прочее.

Объём текстовой части НКР составляет, как правило, не менее 15-20 страниц (с интервалом 1 пт. и размером шрифта 14 Times New Roman) без приложения.

Текстовая часть выполняется и представляется на бумажном носителе и в электронном виде в формате PDF (посимвольном).

Содержание научного доклада должно свидетельствовать о готовности аспиранта к защите научно-квалификационной работы (диссертации) и отражать следующие основные аспекты содержания этой работы:

- актуальность, научную новизну, теоретическое и практическое значение;
- объект, предмет, цель и задачи исследования;
- методологию исследования;
- основные результаты исследования;
- список публикаций по теме исследования.

В Текстовую часть НКР вкладывается:

- отзыв руководителя НКР;
- 2 рецензии на НКР (рецензенты назначается выпускающей кафедрой из числа научно-педагогических работников университета, а также из числа специалистов организаций соответствующего направления).

Титульный лист НКР. Титульный лист является первым листом НКР. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Форма титульного листа НКР приведена в Приложении А.

Аннотация. Аннотация – структурный элемент НКР, дающий краткую характеристику НКР с точки зрения содержания, назначения и новизны результатов работы. Аннотация является вторым листом НКР. Примерная форма аннотации приведена в Приложении Б.

Основная часть. Основная часть – структурный элемент НКР, требования к которому определяются научно-исследовательской работой аспиранта и методическими указаниями по выполнению НКР.

Список публикаций по теме исследования.

Список публикаций по теме исследования помещается на отдельном нумерованном листе (листах) НКР, а сами источники записываются в алфавитном порядке и нумеруются. Источники должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом. Оформление записей производится согласно ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Библиографическая ссылка». Для связи затекстовых библиографических ссылок с текстом документа используют знак выноски или отсылку, которые приводят в виде цифр (порядковых номеров ссылки в списке источников) в квадратных скобках:

порядковой номер (или – если это продиктовано целесообразностью – порядковый номер источника и номера страниц), например, [3], [18, с. 26];

Главное правило: отсылки оформляются единообразно по всему документу.

Если в отсылке содержатся сведения о нескольких источниках, то группы сведений разделяются точкой с запятой: [13; 26], [74, с. 16–17; 82, с. 26].

Приложение. Некоторый материал НКР допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ, решаемых на ЭВМ, и т.д. Приложения оформляют как продолжение работы на последующих листах. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения.

Технические требования к НКР

Требования к оформлению листов текстовой части. Текстовая часть НКР выполняется на листах формата А4 (210 x 297 мм) без рамки, с соблюдением следующих размеров полей:

- левое – не менее 30 мм,
- правое – не менее 10 мм,
- верхнее – не менее 15 мм,
- нижнее – не менее 20 мм.

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

Текстовую часть можно выполнить одним из следующих способов:

– с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ согласно ГОСТ 2.004;

– *машинописным* – через полтора-два интервала. Шрифт пишущей машинки должен быть четким, высотой не менее 2,5 мм, лента только черного цвета (полужирная). Формулы в машинописный текст вносят от руки;

– *рукописным* – чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 с высотой букв не менее 2,5 мм, а цифр – 5 мм. Цифры и буквы выполняются тушью или пастой (чернилами) черного цвета.

При выполнении текстовой части работы на компьютере текст должен быть оформлен в текстовом редакторе *MS Word*.

Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: полужирный, размер 14 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт.

Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал: одинарный.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются. Возможно наклеивание рисунков и фотографий.

Требования к структуре текста. НКР должна быть выполнена с соблюдением требованием ЕСКД². Текст основной части разделяют на разделы, подразделы, пункты (ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 7.32-81).

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего текста, обозначенные арабскими цифрами. Каждый раздел НКР рекомендуется начинать с нового листа. Наименование разделов записываются в виде заголовков (симметрично тексту) с прописной буквы шрифта *Times New Roman*, размер 14 пт.

² ЕСКД – Единая Система Конструкторской Документации.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, номера подразделов состоят из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенной точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Наименование подразделов записываются в виде заголовков (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной), шрифт *Times New Roman*, размер 14 пт.

Подраздел допускается разбивать на пункты, нумерация которых выполняется аналогично.

Пример: 1.2.3 - обозначает раздел 1, подраздел 2, пункт 3

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Возможно представление по двум вариантам:

Вариант 1 (в соответствии с ЕСКД): Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Пример:

а) _____

б) _____

 1) _____

 2) _____

в) _____

Вариант 2 (в соответствии с ГОСТ):

Список, или перечень, – это фрагмент текста, состоящий из предупреждения, что далее последует перечисление понятий, предметов или действий (элементов перечня), и из самих элементов, которые могут быть:

- нумерованными;
- литерованными, или буквенными;
- маркированными (обозначенными графически).

Для обозначения нумерованных элементов применяются:

- римские и арабские цифры с точкой: I. II. III.; 1. 2. 3. и т.д.;
- арабские цифры с закрывающейся скобкой: 1) 2) 3) и т.д.

Для обозначения литерованных элементов применяются:

- прописные буквы с точкой: А. Б. В.;
- строчные буквы с закрывающейся скобкой: а) б) в) и т.д.

Для графического обозначения используются маркеры разных рисунков.

«Введение» и «Заключение» не нумеруются.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими. Наименование разделов и подразделов записывают с абзацного отступа с первой прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовками и текстом должно быть равно 15 мм (3-4 интервалам). Расстояние между заголовками разделов и подраздела – 8 мм (2 интервалам). Расстояние между последней строкой текста и последующим заголовком подраздела – 15 мм (3-4 интервалам). Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Требования к изложению текста. Изложение содержания НКР должно быть кратким и четким. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах записки. Если в тексте НКР принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают перед **«содержанием»**.

В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «□» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «□»;
- применять без числовых значений математические знаки, например:
 - (больше), < (меньше), =(равно), > (больше или равно), < (меньше или равно),
 - ≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

Правила печатания знаков. Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания от кавычек и скобок не отбивают.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки сноски (звездочки или цифры) в основном тексте печатают без пробела, а от текста сноски отделяют одним ударом (напр.: *слово*¹, ¹ *Слово*).

Знаки процента и промилле от чисел отбивают.

Знаки углового градуса, минуты, секунды, терции от предыдущих чисел не отделяют, а от последующих отделяют пробелом (напр.: 5° 17').

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (напр., 15 °С, но 15° Цельсия).

Числа и даты. Многозначные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (напр.: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера.

Числа должны быть отбиты от относящихся к ним наименований (напр.: 25 м). Числа с буквами в обозначениях не разбиваются (напр.: в пункте 2б). Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки (напр.: 2.13.6).

Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел не отделяют (напр.: -15, ×20).

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие, тире, знак ÷, либо предлоги от ... до По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (напр.: 150-летие, 30-градусный, 25-процентный).

Стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.93 г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: 20.03.1993 г., 22 марта 1993 г., 1 сент. 1999 г.

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т.е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: *В 1993/94 учебном году. Отчетный 1993/1994 год.*

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов. (ГОСТ 7.12-93 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.)

Однотипные слова и словосочетания везде должны либо сокращаться, либо нет (напр.: *в 1919 году и XX веке* или *в 1919 г. и XX в.*; и *другие, то есть* или *и др., т.е.*).

Существует ряд общепринятых графических сокращений:

Сокращения, употребляемые самостоятельно: *и др., и пр., и т.д., и т.п.*

Употребляемые только при именах и фамилиях: *г-н, т., им., акад., д-р., доц., канд. физ.-мат. наук, ген., чл.-кор.* Напр.: *доц. Иванов И.И.*

Слова, сокращаемые только при географических названиях: *г., с., пос., обл., ул., просп.* Например: *в с. Н. Павловка, но: в нашем селе.*

Употребляемые при ссылках, в сочетании с цифрами или буквами: *гл.5, п.10, подп.2а, разд.А, с.54 – 598, рис.8.1, т.2, табл.10 – 12, ч.1. С пробелами перед цифрой; между цифрами тире – без пробелов (в отличие от тире между словами).*

Употребляемые только при цифрах: *в., вв., г., гг., до н.э., г.н.э., тыс., млн., млрд., экз., к., р.* Например: *20 млн. р., 5 р. 20 к.*

Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Напр.:... *заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ).*

В тексте НКР следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417 или ГОСТ 8.430. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.: *20.5 кг, 438 Дж/(кг·К), 36 °С.* При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наименования не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

Требования к оформлению формул. Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Размеры шрифта для формул:

- обычный – 14 пт;
- крупный индекс – 10 пт;
- мелкий индекс – 8 пт;
- крупный символ – 20 пт;
- мелкий символ – 14 пт.

Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причем каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример:

Факториалом целого положительного числа n называют произведение, определяемое по формуле:

$$1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n - 1) \times n, \quad (1.1)$$

где n – целое положительное число.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из 2-х частей, разделенный точкой, например **(1.1)**, первая часть выделена под номер раздела, вторая часть – номер формулы. Допускается нумерация формул в пределах текста НКР. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы.

Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках. *Например:*

Из формулы (1.1) следует...

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения ($=$; \neq ; \geq , \leq и т.п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде косоугольного креста. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчеты представляются в системе СИ.

Требования к оформлению иллюстраций. Иллюстрации, сопровождающие текст НКР, могут быть выполнены в виде диаграмм, номограмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т.е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок, как правило, располагают с краю, в обрамлении текста. Допускается размещение нескольких иллюстраций на одном листе. Иллюстрации могут быть расположены по тексту НКР, а также даны в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в пояснительной записке.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими буквами (если их более одной). Нумерация рисунков может быть, как сквозной, например, **Рис.1**, так и индексационной (по главам НКР, например, **Рис.3.1**). Иллюстрации могут иметь, при необходимости, наименование и экспликацию (поясняющий текст или данные). Наименование помещают под иллюстрацией, а экспликацию под наименованием. В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (**рис.3.1**), либо в виде оборота типа «...как это видно на **рис.3.1**».

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят (рис.3.1). Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

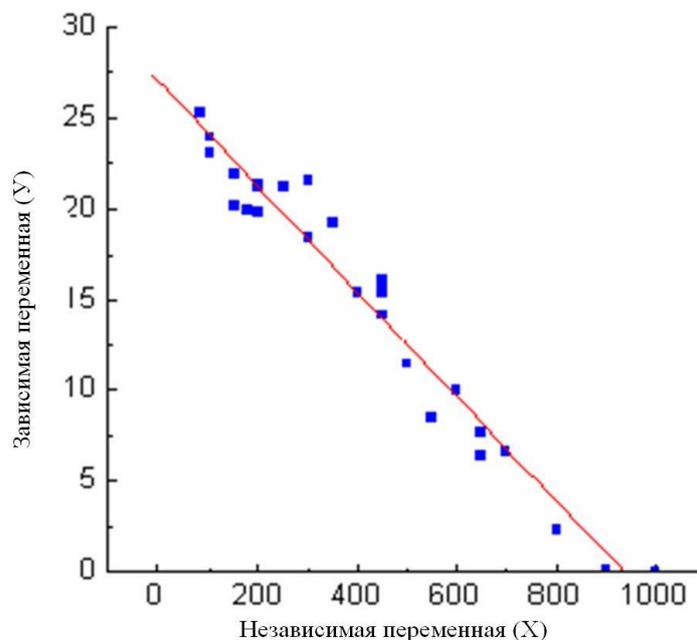


Рис. 3.1. Зависимость переменной (Y) от переменной (X)

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст одним из следующих способов:

- либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК. При этом все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых *Word*;
- либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ. При этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором *Word* стандартной конфигурации.

Требования к оформлению таблицы. Цифровой материал принято помещать в таблицы. Таблицы помещают непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы.

Все таблицы должны быть пронумерованы. Все таблицы нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера, разделенного точкой.

Например, *Таблица 1.1* – эта пишется над правым верхним углом таблицы без значка № перед цифрой и точки после нее. Допускается сквозная нумерация таблиц в пределах текста НКР. Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагаются посередине страницы и пишут прописным шрифтом без точки на конце. Заголовок и слова таблица начинают писать с прописной буквы. Высота таблицы с записями в одну строку должна быть не более 8 мм. Если в таблице встречается повторяющийся текст, то при первом же повторении допускается писать слово «то же», а далее кавычками ("). Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, символов не допускается. Если цифровые или текстовые данные не приводятся в какой-либо строке таблицы, то на ней ставят прочерк (–). Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы они следовали одни под другими.

При переносе таблицы на другой лист заголовок помещают над первой частью, над последующими пишут надписи «продолжение таблицы 1.2». При подготовке текстовых документов с использованием программных средств надпись: «Продолжение таблицы» допускается не указывать. Единственная таблица не нумеруется. Сноски к таблице печатают непосредственно под ней.

Выделение фрагментов текста с помощью мыши

Фрагмент	Способ выделения
Слово	2ЛКМ по слову
Абзац	3 ЛКМ по абзацу
Строка	1 ЛКМ в зоне выделения
Предложение	[Ctrl] 1 ЛКМ на предложении
Весь текст	3 ЛКМ в зоне выделения

Оформление списка использованных источников

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т.п.) должны включать: для произведений от одного до трех авторов: **заголовок** (заголовок записи в ссылке содержит имена авторов документа, с инициалами; между инициалами пробел не ставится. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяют в сведениях об ответственности); **основное заглавие** (название книги), **сведения, относящиеся к заглавию** (учебник, учебное пособие, монография и т. п.; оформляется с маленькой буквы после двоеточия, окруженного пробелами), **место издания** (город), **издательство**, **дата издания** (год, когда книга издана), **физическую характеристику** (количество страниц).

Если же авторов более трех, то запись начинается с **основного заглавия** (названия книги), три первых автора перечисляются после косой черты (в сведениях об ответственности), вместо фамилий остальных авторов допускается сокращение [и др.] в квадратных скобках.

Наименование места издания необходимо приводить полностью в именительном падеже.

Сведения о статье из периодического издания должны включать: фамилию и инициалы одного – трех авторов, заглавие статьи, наименование издания (журнала) (разделитель две косые черты), наименование серии, год выпуска, том, номер издания (журнала), страницы, на которых помещена статья.

При наличии более трех авторов запись начинается с заглавия статьи, три первых автора перечисляются после косой черты (в сведениях об ответственности), вместо фамилий остальных авторов допускается сокращение [и др.] в квадратных скобках.

Сведения об отчёте по НИР должны включать: заглавие отчёта (после заглавия в скобках приводят слово «отчет»), его шифр, инвентарный номер, наименование организации, выпустившей отчёт, фамилию и инициалы руководителя НИР, город и год выпуска, количество страниц отчёта.

Сведения о стандарте должны обязательно включать: обозначение и наименование стандарта.

Примечание. В конце области описания ставится точка. Предписанным знаком, разделяющим области описания, является тире короткое, окруженное пробелами: пробел – тире короткое – пробел³.

Примеры оформления библиографических записей

Книги одного, двух, трех авторов

1. Андреева Г.М. Социальная психология : учебник для высших учебных заведений. – 5-е издание, исправленное и дополненное. – Москва : Аспект Пресс, 2006. – 363 с.

³ Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

2. Коренман И.М. Фотометрический анализ : методы определения органических соединений. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Химия, 1975. – 359 с.
3. Малых С.Б., Егорова М.С., Мешкова Т.А. Основы психогенетики : учебное пособие. – Москва : Эпидавр, 1998. – 744 с.
4. Обухова Л.Ф. Возрастная психология : учебник. – Москва : Высшее образование : МГППУ, 2010. – 460 с.
5. Фиалков Н.Я., Житомирский А.Н., Тарасенко Ю.Н. Физическая химия неводных растворов. – Ленинград : Химия, Ленинградское отделение, 1973. – 376 с.
6. Энтелис С.Г., Тигер Р.П. Кинетика реакций в жидкой фазе : количеств, учет влияния среды. – Москва : Химия, 1973. – 416 с.
7. Flanaut J. Les elements des terres rares. – Paris : Masson, 1969. – 165 p.

Книги четырех и более авторов, а также сборники статей

1. Аналитическая химия и экстракционные процессы : сборник статей / отв. ред. А.Т. Пилипенко, Б.И. Набиванец. – Киев : Наукова думка, 1970. – 119 с.
2. Комплексные соединения в аналитической химии : теория и практика применения / Ф. Умланд, А. Янсен, Д. Тириг, Г. Вюнш. – Москва : Мир, 1975. – 531 с.
3. Логика и язык научной теории / В.В. Целищев, В.Н. Карпович, И.В. Поляков, А.Б. Новиков. – Новосибирск : Наука, 1982. – 190 с.
4. Обеспечение качества результатов химического анализа / П. Буйташ, Н.М. Кузьмин, Л. Лейстнер [и др.]. – Москва : Наука, 1993. – 165 с.
5. Основы теории коммуникации : учебник / М.А. Василик, М.С. Вершинин, В.А. Павлов [и др.] ; под ред. проф. М.А. Василика. – Москва : Гардарики, 2006. – 615 с.
6. Пиразолоны в аналитической химии : тезисы докладов конференции, Пермь, 24-27 июня 1980 г. – Пермь : Пермский государственный университет, 1980. – 118 с.
7. Experiments in materials science / E.C. Subbarac, D. Chakravorty, M.F. Merriam, V. Raghavan. – New York : Mc Graw-Hill, 1972. – 274 p.

Статьи из сборников

1. Антонова Н.А. Стратегии и тактики педагогического дискурса // Проблемы речевой коммуникации : межвузовский сборник научных трудов / под ред. М.А. Кормилицыной, О.Б. Сиротининой. – Саратов : Издательство Саратовского университета, 2007. – Вып. 7. – С. 230–236.
2. Макаров М.Л. Жанры в электронной коммуникации: quo vadis? // Жанры речи : сборник научных статей. – Саратов : Издательство ГосУНЦ «Колледж», 2005. – Вып. 4 : Жанр и концепт. – С. 336–351.
3. Браславский П.И., Данилов С.Ю. Интернет как средство инкультурации и аккультурации // Взаимопонимание в диалоге культур: условия успешности : монография : в 2 частях / под общ. ред. Л.И. Гришаевой, М.К. Поповой. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2004. – Ч. 1. – С. 215–228.

Статьи из журналов и газет

1. Войскунский А.Е. Метафоры Интернета // Вопросы философии. – 2001. – № 11. – С. 64–79.
2. Маркелова Т.В. Семантика и прагматика средств выражения оценки в русском языке // Филологические науки. – 1995. – № 3. – С. 67–79.
3. Ширококов И.Н. Жить во времени перемен // Россия. – 1991. – № 18. – 24 января.

Статья из продолжающегося издания

1. Владимирова А.В. Истоки политического маркетинга // Вестник Московского университета. Серия 12, Политические науки. – 2008. – № 5. – С. 90–99.

2. Кулагина М.Г. Рождение и воспитание детей в среде английской аристократии в XVII-XVIII веках // Вестник всеобщей истории. – Санкт-Петербург, 1999. – Вып. 2. – С. 64–93.

Материалы конференций

1. Сиротина О.Б. Структурно-функциональные изменения в современном русском литературном языке: проблема соотношения языка и его реального функционирования // Русская словесность в контексте современных интеграционных процессов : материалы международной научной конференции. – Волгоград : Издательство Волгоградского государственного университета, 2007. – Т. 1. – С. 14–19.
2. Литвинова Ю.Г. Расширение внешнеэкономических связей КНР в конце 70-х – первой половине 80-х годов // IV Всесоюзная конференция молодых востоковедов : тезисы докладов. – Москва, 1986. – С. 32–35.

Диссертация

1. Школовая М.С. Лингвистические и семиотические аспекты конструирования идентичности в электронной коммуникации : дис. ... канд. филол. наук. – Тверь, 2005. – 174 с.

Автореферат диссертации

1. Асмус Н.Г. Лингвистические особенности виртуального коммуникативного пространства : автореф. дис. ... канд. филол. наук. – Челябинск : Челябинский государственный университет, 2005. – 23 с.

Депонированные научные работы

1. Разумовский В.А., Андреев Д.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / Институт экономики города. – Москва, 2002. – 210 с. – Деп. в ИНИОН Рос. акад. наук 15.02.02, № 139876.
2. Социологическое исследование малых групп населения / Иванов В.И. [и др.] ; Министерство образования Российской Федерации, Финансовая академия. – Москва, 2002. – 110 с. – Деп. в ВИНТИ 13.06.02, № 145432.

Патентные документы

1. А.с. 1007970 СССР, МКИ4 В 03 С 7/12, А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья / Б.С. Бабакин, Э.И. Каухчешвили, А.И. Ангелов (СССР). – № 3599260/28-13; заявлено 2.06.85; опубл. 30.10.85, Бюл. № 28. – 2 с.
2. Пат. 4194039 США, МКИЗ В 32 В 7/2, В 32 В 27/08. Multi-layer poivolefin shrink film / W.B. Muelier; W.R. Grace & Co. – № 896963; заявлено 17.04.78; опубл. 18.03.80. – 3 с.
3. Заявка 54-161681 Япония, МКИ2 В 29 D 23/18. Способ изготовления гибких трубок / Йосиаки Инаба; К.К. Тое Касэй. – № 53-69874; заявлено 12.06.78; опубл. 21.12.79. – 4 с.

Стандарт

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. – Введ. 2009-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2008. – 18 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
2. ГОСТ 7.11-2004. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках. – Взамен ГОСТ 7.11-78; введ. 2005-09-01. – Москва : Стандартинформ, 2005. – 82 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

Электронные ресурсы

1. Белоус Н.А. Прагматическая реализация коммуникативных стратегий в конфликтном дискурсе [Электронный ресурс] // Мир лингвистики и коммуникации : электронный научный журнал. – 2006. – № 4. – URL: http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm (дата обращения: 15.05.2014).

2. Общие ресурсы по лингвистике и филологии [Электронный ресурс] : сайт Игоря Гаршина. – 2002. – Дата обновления: 05.10.2008. – URL: <http://katori.pochta.ru/linguistics/portals.html> (дата обращения: 15.05.2014).
3. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс] : издание официальное. – Москва : Стандартинформ, 2008. – URL: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511> (дата обращения: 15.05.2014).
4. Burkley E., Burkley M. Mythbusters [Электронный ресурс] : a Tool for Teaching Research Methods in Psychology // Teaching of Psychology. – 2009. – Vol. 36, Issue 3, Jul-Sep. – P. 179–184. – URL: <http://ebs.mgppu.ru/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asx&AN=42639349&lang=ru&site=eds-live> (дата обращения: 29.08.2016).
5. Cohen G.L. Social Psychology and Social Change [Электронный ресурс] // Science. – 2011. – Vol. 334, no 6053, 14 October. – P. 178–179. — URL: <http://www.sciencemag.org/content/334/6053/178.full.pdf?sid=8b63b6f5-3f7f-403b-959e-d8e58bbfb4af> (дата обращения: 28.07.2016).

Рецензия

1. Зданович А.А. Свои и чужие – интриги разведки. – Москва : ОЛМА-пресс : МассИнформМедиа, 2002. – 317 с. – Рец.: Мильчин, К. На невидимом фронте без перемен // Книжное обозрение. – 2002. – 11 марта (№10–11).
2. Голдин В.И., Соколова В.Х. [Рецензия на книгу...] // Вопросы истории. – 2006. – № 1. – С. 170–172. – Рец. на кн.: За спиной Колчака: документы и материалы. – Москва : Аграф, 2005. – 512 с.

Форма титульного листа НКР



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет (название)
 Кафедра (название выпускающей кафедры)

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)

на тему: « _____ »
название НКР

Направление подготовки/специальность _____ – _____
(код) (наименование)

Направленность(профиль)
 программы/специализация _____
(наименование)

Студент _____ И.О. Фамилия
(подпись) (дата)

Оригинальность текста – _____ %
 Начальник отдела МКПО _____ И.О. Фамилия
(подпись) (дата)

Руководитель _____ И.О. Фамилия
(подпись) (дата)

Консультант (при наличии) _____ И.О. Фамилия
(подпись) (дата)

Рецензент _____ И.О. Фамилия

Рецензент _____ И.О. Фамилия

Печатная версия НКР соответствует цифровой _____ (И.О. Фамилия)
(подпись студента)

*НКР (в формате adobe PDF) принята
 для размещения в электронной библиотеке* _____ (И.О. Фамилия)
(подпись ответственного по кафедре за размещение НКР в ЭБ)

Москва, 202__

Примерная форма аннотации

АННОТАЦИЯ содержит краткую характеристику НКР с точки зрения:

- актуальности работы
- содержания и методов исследования
- выводов
- практической значимости исследования.

Примерная структура доклада выпускника на защите

1. Представление темы НКР.
2. Актуальность проблемы.
3. Цель и задачи работы.
4. Предмет, объект исследования.
5. Гипотеза.
6. Методология исследования.
7. Положения, выносимые на защиту (для магистров).
8. Новизна (для магистров).
9. Краткая характеристика исследуемого объекта.
10. Результаты анализа исследуемой проблемы и выводы по ним.
11. Основные направления совершенствования. Перспективность развития направления, в том числе и возможность внедрения (мероприятия по внедрению) либо результаты внедрения.
12. Общие выводы.

Выпускник может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание НКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите выпускной работы и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.