

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и
международной деятельности,
доктор биологических наук



Т.А. Клочкова

Т.А. Клочкова

« 14 »

10

2022г.

Программа государственной итоговой аттестации
по направлению подготовки кадров высшей квалификации
09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»
направленности (профилю)
**«Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ»**

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Петропавловск-Камчатский,

2022

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного Приказом Министерства образования и науки России от 30 июля 2014 г. № 884, редакции от 30 апреля 2015 г., с изменениями от 06 мая 2022 г., согласно Рекомендации президиума «о сопряжении научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 г. №118, научных специальностей номенклатуры, утвержденной приказом Минобрнауки России от 23 октября 2017 г. №1027» от 10 декабря 2021 г. №32/1-НС, с учетом направленности «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», в соответствии с учебным планом, одобренным Ученым советом 23 марта 2022 г., протокол № 6 и утвержденным ректором 24 марта 2022 г.

Заведующий аспирантурой

Мустафаева В.М.

Содержание

1.	Место государственной итоговой аттестации в структуре программы аспирантуры	4
2.	Компетентностная характеристика выпускника аспирантуры	4
3.	Программа государственного экзамена	7
3.1	Форма проведения государственного экзамена	7
3.2	Структура и содержание подготовки к государственному экзамену	7
3.3	Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен	7
3.4	Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену	11
3.5	Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе государственного экзамена	16
4.	Требования к научно-квалификационной работе	17
5.	Требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления	19
5.1	Требования к структуре и содержанию научного доклада	19
5.2	Критерии оценивания научного доклада по результатам выполненной научно-квалификационной работы	20
6.	Порядок подачи и рассмотрения апелляций	21
	Приложение	24

1. Место государственной итоговой аттестации в структуре программы аспирантуры

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, является итоговой аттестацией обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научно-педагогических кадров. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

В соответствии с ФГОС ВО (подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» в Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц. Из них: модуль 1 «Подготовка и сдача государственного экзамена» – 3 зачетных единицы; модуль 2 «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)» – 6 зачетных единиц. Модули ГИА реализуются строго в указанной последовательности.

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» относится к базовой части программы аспирантуры и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

2. Компетентностная характеристика выпускника аспирантуры

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профиля) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» должен обладать следующими компетенциями:

универсальными компетенциями (не зависящими от конкретного направления подготовки):

– способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

общепрофессиональными компетенциями (определяемыми направлением подготовки):

– владением методами проведения 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);

профессиональными компетенциями (определяемыми направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки):

– способностью к разработке, обоснованию, тестированию и реализации аналитических, в том числе качественных, приближенных и численных методов исследования математических моделей и объектов и комплексов программ, реализующих эти методы, а также использование полученных результатов для создания интеллектуальной собственности (ПК-2);

– готовностью к использованию технологий профессионально-ориентированного обучения в преподавательской деятельности по программам высшего образования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ и других информационных технологий (ПК-3).

Для успешного прохождения государственной итоговой аттестации выпускник должен:

знать:

– требования Высшей аттестационной комиссии к диссертационным работам, представляемым на соискание ученой степени кандидата наук;

– теоретические принципы, методы и методические подходы к организации и планированию работы по подготовке кандидатской диссертации;

– основы планирования и организации работы по подготовке кандидатской диссертации;

– сущность и основные этапы представления диссертационной работы в Совет по защита диссертаций, ее предварительного рассмотрения и защиты;

– технологию проведения исследований и научно-исследовательскую форму представления результатов;

– главные требования к научному тексту и технологию его написания;

– основные направления и проблемы развития высшего профессионального образования в современном мире;

– цели и содержание профессионального образования и обучения;

– факторы, способствующие личностному росту преподавателя и студента;

– основы формирования и развития современных информационных технологий;

– сущность и основные этапы проведения аналитических, машинных и полунатурных исследований моделей сложных процессов и систем;

– теоретические принципы, методы и методические подходы изучения случайных сложных процессов и систем.

– сущность современных методов сбора, обработки материала, анализа результатов исследования;

– теоретические принципы функционального анализа, спектральной теории и численных методов;

- сущность и основные этапы классических методов теории вероятностей и математической статистики.

уметь:

- разрабатывать план подготовки диссертационной работы;
- представлять результаты исследования и знать формы реализации данного процесса;
- разрабатывать структуру научного текста;
- выполнять интерпретацию и обобщение результатов исследования;
- использовать разнообразные методы развития творческой личности в процессе обучения и воспитания;
- организовывать процесс профессионального самоопределения личности обучающихся;
- применять методы принятия решений, искусственного интеллекта и распознавания образов;
- анализировать и объективно оценивать результаты натурных и модельных экспериментальных исследований;
- применять известные методы исследования случайных процессов и явлений на основе спектральной теории, теории вероятностей и математической статистики;
- прогнозировать ход и результаты испытаний при проведении научных исследований.

владеть:

- навыками применения методов организации и планирования работы по подготовке кандидатской диссертации;
- навыками разработки методологических схем проводимых исследований;
- навыками применения методов и современных технологий для работы над диссертацией;
- навыками применения методов и современных технологий по представлению результатов исследования;
- навыками применения современных методов обучения в высшей школе;
- навыками внедрения инновационных процессов в профессиональном образовании;
- навыками применения методов принятия решений, искусственного интеллекта, распознавания образов;
- навыками применения теории вероятностей и математической статистики;
- навыками применения спектральной теории;
- навыками применения численного моделирования и анализа данных;
- навыками исследования стохастических процессов и явлений с использованием современных статистических комплексов и прикладных программных пакетов.

должен быть подготовлен к решению профессиональных задач, связанных:

- научно-исследовательской деятельностью 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;
- преподавательской деятельностью по образовательным программам высшего образования.

3. Программа государственного экзамена

3.1 Форма проведения государственного экзамена

Государственный экзамен представляет собой традиционный устный экзамен, проводимый по билетам, утвержденным председателем государственной экзаменационной комиссии. Ответы на вопросы экзаменационного билета аспиранты записывают в экзаменационных листах, которые после экзамена хранятся в личном деле. Государственный экзамен проводится по 5 дисциплинам (модулям) образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

3.2 Структура и содержание подготовки к государственному экзамену

Подготовка к государственной итоговой аттестации выполняется последовательно на протяжении всего курса обучения аспиранта и состоит из отдельных этапов. Содержание и состав каждого этапа подготовки аспиранта составляется совместно с научным руководителем и утверждается проректором по научной работе и международной деятельности. Для проверки и оценки степени подготовки аспирантов 2 раза в год проводится процедура аттестации: в середине учебного года – промежуточная, в конце учебного года – ежегодная. Обязательным в подготовке является посещение предэкзаменационных консультаций, которые проводятся перед государственным экзаменом.

3.3 Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

«Организация и планирование работ при проведении научных исследований»

1. Требования, предъявляемые к кандидатским диссертациям.

2. Типовое структурное построение диссертационной работы.
3. Состав нормативной части диссертационной работы.
4. Краткая характеристика и содержание подразделов введения.
5. Оформление диссертации.
6. Составление автореферата диссертации.
7. Представление работы в диссертационный совет и ее предварительное рассмотрение в совете.
8. Порядок присуждения ученых степеней и ученых званий.
9. Структурная композиция диссертационной работы.
10. Процедура защиты диссертации.

«Представление результатов научных исследований»

1. Результаты эмпирического исследования и их представление. Принятие решения о гипотезе (подтверждение, опровержение).
2. Требования к оформлению научной публикации.
3. Представление результатов исследования: графическое, символическое и вербальное.
4. Требования к научному тексту. Структура и содержание научной статьи.
5. Виды патентов, правила формирования заявок.
6. Правила получения патента на изобретение, полезную модель, авторских свидетельств.
7. Процедура патентного поиска.
8. Описание изобретения, полезной модели, промышленного образца.
9. Процедура рассмотрения заявки на оформление патента. Критерии определения действительности патентного права.
10. Научные журналы ВАК России. Система Web of Science. Индекс Хирша.

«Психология и педагогика высшей школы»

1. Психология и педагогика высшего образования: задачи, функции, структура.
2. Актуальность психолого-педагогического знания в системе повышения квалификации преподавателя.
3. Основные тенденции развития высшего образования в России и за рубежом.
4. Сущность, значение и роль высшего профессионального образования в современной цивилизации.
5. Основные направления и проблемы развития высшего профессионального образования в современном мире.
6. Психологические барьеры по отношению к нововведениям и их преодоление.

7. Цели и содержание профессионального образования и обучения. Методы обучения в высшей школе.
8. Профессиональное развитие преподавателя высшей школы.
9. Социальное и профессиональное самоопределение в юношеском возрасте.
10. Закономерности и принципы процесса обучения в высшей школе.

«Современные проблемы науки в области информационных технологий»

1. Постановка и проведение машинных и полунатурных исследований.
2. Проверка статистических гипотез и методы принятия решений. Байесовский и минимаксный подходы.
3. Проверка статистических гипотез и методы принятия решений. Метод максимального правдоподобия.
4. Искусственный интеллект. Современные методы и платформы реализации.
5. Методы распознавания образов и их применение в научных исследованиях. Нейросетевые методы решения задач распознавания образов.
6. Формы представления комплексов прикладных программ: библиотека, пакет прикладных программ (ППП), диалоговая система. Архитектура ППП и архитектура диалоговой системы.
7. Простые и сложные гипотезы. Правила выбора решения. Способы задания функции потерь. Критерии качества.
8. Проверка статистических гипотез. Критерий максимума апостериорной вероятности. Апостериорный риск.
9. Выборка и ее характеристики. Состоятельность. Несмещенность. Достаточность. Эффективность.
10. Случайный процесс и его характеристики. Статистика нормального случайного процесса. Проверка статистических гипотез о нормальном случайном процессе. Оценка параметров нормального случайного процесса.

«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

1. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность.
2. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.
3. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов.
4. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
5. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике.

6. Основы теории информации.
7. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
8. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
9. Элементы статистического анализа.
10. Принцип динамического программирования.
11. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
12. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений.
13. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации.
14. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
15. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
16. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
17. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
18. Метод последовательного принятия решения.
19. Численные методы вейвлет-анализа.
20. Искусственный интеллект. Распознавание образов.

«Методы математического моделирования»

1. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций.
2. Линейные непрерывные функционалы. Линейные операторы.
3. Элементы спектральной теории.
4. Дифференциальные и интегральные операторы.
5. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.
6. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
7. Минимаксный подход. Метод апостериорного риска. Задачи на минимум.
8. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы.
9. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.
10. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа.
11. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.

12. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.
13. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
14. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума.
15. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
16. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
17. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.
18. Численные методы вейвлет-анализа.
19. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
20. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
21. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей.
22. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
23. Вариационные принципы построения математических моделей.
24. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
25. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
26. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос.
27. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

3.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену

«Организация и планирование работ при проведении научных исследований»

Основная литература:

1. Безуглов И.Г. Основы научного исследования: учеб. пособие для аспирантов и студентов-дипломников/ И.Г. Безуглов, В.В. Лебединский, А.И. Безуглов. – М.: Академический Проект, 2008. – 194 с.
2. Захаров А. Как написать и защитить диссертацию/А. Захарова, Т. Захарова. – СПб.: Питер, 2003. – 157с.
3. Кузин Ф.А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты: практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – 7-е изд., доп. – М.: Ось-89, 2005. – 224с.

4. Кузнецов И.Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007. – 460с.

Дополнительная литература:

5. Порядок присуждения ученых степеней, утвержденный Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.09.2013 г. № 842.

6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1259 от 19.11.2013 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» (ред. от 05.04.2016).

7. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень: Пособие для соискателей. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 400 с.

8. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 224 с.

9. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

10. Волков Ю.Г. Диссертация: Подготовка, защита, оформление: Практическое пособие. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Гардарики, 2003. – 185с.

11. Новиков А.М. Как работать над диссертацией: Пособие для начинающего педагога-исследователя. – 4-е изд. – М.: Издательство «Эгвес», 2003. – 104 с.

Электронные ресурсы:

12. <http://vak.ed.gov.ru> – официальный сайт Высшей аттестационной комиссии.

13. <http://минобрнауки.рф/> – официальный сайт Министерства образования и науки РФ.

14. <https://moluch.ru> – сайт журнала «Молодой ученый».

«Представление результатов научных исследований»

Основная литература:

1. Кузин Ф.А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты: практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – 7-е изд., доп. – М.: Ось-89, 2005. – 224 с.

2. Кузнецов И.Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007. – 460с.

3.

Дополнительная литература:

4. Роспатент, нормативно-правовые акты. [http:// www. Rupto.ru / rupto / portal / 883567fd-fbd2-11e0-e807-8e000200001f](http://www.Rupto.ru/)

5. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание.

6. Серова Г.А. Компьютер-помощник в оформлении диссертации: Практик. руководство. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 352 с.
7. Коломийцев Ф.И. Кандидатская диссертация: методика написания и правила оформления: Практич. пособие для аспирантов и соискателей по спец. 080005 «ЭиУ». – Петропавловск-Камчатский: КГТУ, 2001. – 26 с.
8. Резник С.Д. Как защитить свою диссертацию. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 352 с.
9. Батько Б.М. Соискателю ученой степени. Практические рекомендации (от диссертации до аттестационного дела). – 5-е изд., переработанное, дополненное. – СПб.: МОП АНО «НТЦ им. Л.Т. Тучкова», 2008. – 351 с.

«Психология и педагогика высшей школы»

Основная литература:

1. Вахтеров В.П. Основы новой педагогики. – СПб.: Лань, 2013. – 580 с.
2. Денисова О.П. Психология и педагогика. – М.: Флинта, 2013. – 240 с.

Дополнительная литература:

3. Даутова О.Б. Организация самостоятельной работы студентов высшей школы: Учебно-методическое пособие для преподавателей высшей школы. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. – 110 с.
4. Дмитриева И.С. Психология и педагогика высшей школы: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов, осваивающих образовательные программы магистратуры и аспирантуры / И.С. Дмитриева, В.И. Козлов, С.И. Копылов, С.А. Кормилин, Н.А. Кустова, И.В. Охременко, С.В. Прокопов, А.В. Сопит, Т.П. Сопит, И.В. Шаркевич, Н.Е. Шевелева. – Волгоград, 2016.
5. Лапчик М.П. Подготовка педагогических кадров в условиях информатизации образования. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 182 с.
6. Солнцева Н.В. Динамика изменений мотивационной структуры педагога в процессе профессионализации. – М.: Флинта, 2012. – 144 с.
7. Фоминова А.Н., Шабанова Т.Л. Педагогическая психология. – М.: Флинта, 2011. – 320 с.

«Современные проблемы науки в области информационных технологий»

Основная литература:

1. Вентцель, Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Академия, 2003. – 432 с.

Дополнительная литература:

2. Вуколов, Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel: учеб. пособие / Э.А. Вуколов. – М.: Форум, 2004. – 464 с.
3. Рычка, И.А. Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий: метод. Указания / И. А. Рычка. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2008. – 65 с.
4. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели / В.Д. Мятлев [и др.] – М.: Академия, 2009. – 320 с.
5. Мандрикова, О.В. Методы анализа вариаций космических лучей в задачах исследования гелиосферных процессов и выделения спорадических эффектов: монография / О.В. Мандрикова, Т.В. Заляев. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016. – 129 с.
6. Чебраков, Ю.В. Методы системного анализа в экспериментальных исследованиях / Ю.В. Чебраков. – СПб: СПбГУ, 2000. – 116 с.

Электронные ресурсы:

1. Электронные версии периодических или непериодических научных изданий, входящих в состав электронно-библиотечной системы elibrary, которые хранятся на Интернет-сервере научно-технической библиотеки. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
2. Polpred.com Обзор СМИ. – Режим доступа: www.polpred.com Обзор СМИ по логину: kamchatgtu, паролю: tavalaxyn.

**«Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ»**

Основная литература:

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учебник для вузов, 5-е изд. / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – М.: Высш. шк., 2007. – 343 с.

Дополнительная литература:

2. Введение в математическое моделирование: учеб. пособие / под ред. П.В. Трусова. – М. : Логос, 2004. – 440 с.
3. Гульятев, А.К. MatLab 5.2. Имитационное моделирование в среде Windows: практ. пособие / А.К. Гульятев. – СПб.: Корона-принт, 1999. – 288 с.
4. Дьяконов, В. MATLAB. Обработка сигналов и изображений: спец. справочник / В. Дьяконов, И. Абраменко. – СПб. : Питер, 2002. – 608 с.
5. Дьяконов, В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем: спец. справочник / В. Дьяконов, В. Круглов. – СПб: Питер, 2002. – 448 с.
6. Самарский, А.А. Численные методы: учебное пособие / А.А. Самарский. – М.: Наука, 1989. – 432 с.

7. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов: учебник, 2-е изд. / А.Б. Сергиенко. – СПб.: Питер, 2007. – 751 с.

8. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций: учебник для ВУЗов / В. А. Срочко. – СПб.: Лань, 2010. – 208 с.

Электронные ресурсы:

1. Электронные версии периодических или непериодических научных изданий, входящих в состав электронно-библиотечной системы elibrary, которые хранятся на Интернет-сервере научно-технической библиотеки. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

2. Polpred.com Обзор СМИ. – Режим доступа: www.polpred.com Обзор СМИ по логину: kamchatgtu, паролю: tavalaxun.

«Методы математического моделирования»

Основная литература:

1. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учебник для вузов. М.: Высш. шк., 2001.- 343 с.

2. Самарский А.А. Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр. — М.: Физматлит, 2002. — 320 с.

3. Мандрикова О.В. Математические модели и методы: Программа курса и учебно-методическое пособие к изучению дисциплины (уровень подготовки кадров высшей квалификации) / О.В. Мандрикова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. 101 с

Дополнительная литература:

4. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: учебник. – М.: Высшая школа, 2002. – 840 с.

5. Суворова Н.И. Информационное моделирование. Величины, объекты, алгоритмы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 128 с.

6. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели / В.Д. Мятлев и др. – М.: Академия, 2009. – 320 с.

7. Гульяев А.К. MatLab 5.2. Имитационное моделирование в среде Windows. – СПб.: Корона-принт, 1999. – 288 с.

8. Дьяконов В. MATLAB. Обработка сигналов и изображений: спец. справочник / В. Дьяконов, И. Абраменко. – СПб: Питер, 2002. – 608 с.

9. Дьяконов В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем: спец. справочник / В. Дьяконов, В. Круглов. – СПб: Питер, 2002. – 448 с.

Электронные ресурсы:

10. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа, 2-е изд., 2016г. [электронный ресурс]. – Издательство Лань. - ЭБС ЛАНЬ.

11. Срочко В.А. Численные методы. Курс лекций: учебник для ВУЗов [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2010. – 208 с.

12. Косарев Е.Л. Методы обработки экспериментальных данных, 2-е изд., 2008 г." - коллекция "Информатика - Издательство "Физматлит" ЭБС ЛАНЬ.

13. Ожиганов А.А. Теория автоматов. Учебное пособие, 2013 г." [Электронный ресурс] - коллекция "Инженерно-технические науки - НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики)" ЭБС ЛАНЬ.

14. Казаков Ю.М., Тищенко А.А., Кузьменко А.А., Леонов Ю.А., Леонов Е.А. Методология и технология проектирования информационных систем, 2018 г. – коллекция "Информатика — Издательство "ФЛИНТА" ЭБС ЛАНЬ

15. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа, 7-е изд., 2009 г. - коллекция "Математика -издательство Физматлит" ЭБС ЛАНЬ.

16. Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска, 2-е изд., 2011 г. - коллекция "Математика -Издательство Физматлит" ЭБС ЛАНЬ.

17. Мартинсон Л.К., Малов Ю.И. Дифференциальные уравнения математической физики, 4-е изд., 2011 г.- коллекция "Математика - Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана" ЭБС ЛАНЬ.

3.5 Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе государственного экзамена

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их со своей точки зрения. Показывает высокий уровень теоретических знаний экзаменационного билета. Профессионально, грамотно, последовательно и четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы. Глубоко и полно отвечает на дополнительные вопросы.
«Хорошо»	Обучающийся показывает достаточный уровень сформированности компетенций, знаний и практику их применения. Уверенно и профессионально излагает ответы на вопросы экзаменационного билета. Показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений. Ответ построен логично, грамотно излагается материал. При этом в ответе обучающийся допускает несущественные ошибки или у него возникают сложности при ответе на дополнительные вопросы.
«Удовлетворительно»	Обучающийся показывает достаточные знания учебного и лекционного материала, при этом в ответе не всегда присутствует логика, отсутствуют связь между анализом,

	аргументацией и выводами. На дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.
«Неудовлетворительно»	Материал излагается непоследовательно, не аргументировано. Ответы на вопросы выявили несоответствие уровня знаний выпускника требованиям ФГОС ВО в части формируемых компетенций, а также дополнительных компетенций, установленных Университетом. Затрудняется с ответами или неправильно отвечает на поставленные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

4. Требования к научно-квалификационной работе

Подготовка НКР является обязательной составной частью образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Процедура подготовки НКР включает в себя все этапы, связанные с выбором темы, назначением руководителя и последующей подготовкой научно-квалификационной работы.

Содержание НКР должно быть связано с решением задач того вида деятельности, к которому готовится аспирант в соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации):

- научно-исследовательской деятельностью в области информационных технологий;
- преподавательской деятельностью по образовательным программам высшего образования.

НКР выполняется аспирантом на основе глубокого и всестороннего изучения учебной и научной литературы и эмпирических данных, и включает в себя в качестве обязательного компонента обобщение собственных результатов и наблюдений.

НКР должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Выводы аспиранта должны быть аргументированы и направлены на решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний. В научном исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, рекомендации по использованию научных выводов.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее 2). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты

научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Содержание научно-квалификационной работы должно учитывать требования ФГОС ВО и профессионального стандарта (при его наличии) к профессиональной подготовленности аспиранта и включать:

- обоснование актуальности темы, обусловленной потребностями теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;
- изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет НКР;
- содержать графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости);
- выводы, рекомендации и предложения; список использованных источников; приложения (при необходимости).

Требования к структуре НКР

Материалы научно-квалификационной работы должны состоять из структурных элементов, расположенных в следующем порядке:

- титульный лист;
- оглавление с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (главы, параграфы, пункты, подпункты);
- заключение;
- список литературы;
- приложения (при необходимости).

Требования к оформлению НКР

НКР оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Полностью подготовленная НКР в печатном виде в твердом переплете в одном экземпляре представляется научному руководителю в сроки, предусмотренные индивидуальным планом аспиранта.

К диссертации аспирант прикладывает справку о результатах проверки работы на оригинальность в системе «Антиплагиат». Процент оригинального (авторского) текста должен составлять не менее 75, некорректные заимствования текста должны быть исключены.

К научно-квалификационной работе может быть приложен акт о внедрении результатов научно-квалификационной работы.

Научный руководитель подготавливает отзыв, отражающий работу аспиранта над научно-квалификационной работой и его индивидуальные качества, в государственную экзаменационную комиссию.

Научно-квалификационная работа подлежит обязательному рецензированию. Рецензентом НКР обучающегося назначается доктор или кандидат наук, ведущий научно-исследовательскую деятельность по профилю программы аспирантуры и имеющий научные публикации в рецензируемых российских и/или зарубежных изданиях в рамках направления подготовки (профиля) аспиранта.

5. Требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления

5.1 Требования к структуре и содержанию научного доклада

Научный доклад является кратким изложением автором своего научного исследования – НКР (диссертации). Тема научного доклада должна совпадать с утвержденной темой диссертации обучающегося, а содержание доклада должно свидетельствовать о готовности обучающегося к защите диссертации в специализированном диссертационном совете.

Структура научного доклада:

1. Общая характеристика работы.
2. Основное содержание работы.
3. Заключение.
4. Список работ, в которых опубликованы основные положения научно-квалификационной работы (диссертации).

В разделе 1 «Общая характеристика работы» отражаются следующие позиции:

- актуальность исследования;
- степень научной разработанности проблемы;
- цель и задачи исследования;
- научная новизна
- теоретическая и практическая значимость работы;
- методология и методы исследования;
- Положения, выносимые на защиту;
- результаты исследования;
- степень достоверности и апробация результатов;
- объем и структура работы.

В разделе 2 «Основное содержание работы» кратко раскрывается содержание глав (разделов) диссертации.

В разделе 3 «Заключение» должна содержаться краткая, но вместе с тем достаточно исчерпывающая информация об итоговых результатах НКР (диссертации). При этом необходимо показать и раскрыть, как поставленные в исследовании цели были достигнуты, а задачи решены. Выводы, сделанные по результатам научного исследования, должны принадлежать его автору.

НКР, научный доклад, презентация, отзыв и рецензия передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты.

5.2 Критерии оценивания научного доклада по результатам научно-квалификационной работы

ГЭК присваивает квалификацию и выставляет итоговую оценку представленному научному докладу и в целом научно-квалификационной работе (диссертации) по результатам выступления претендента. ГЭК оценивает представление научного доклада в соответствии с критериями оценки, а также грамотность построения речи, степень владения профессиональной терминологией, умение квалифицированно отвечать на вопросы, полноту представления иллюстративных материалов, уровень знаний претендента.

При выставлении итоговой оценки качества работы и представления научного доклада, в отличие от руководителя и рецензента, ГЭК более жестко регламентирована по времени. В соответствии с этим, критерии ГЭК при выставлении итоговой оценки должны быть более формализованы и согласованы с оценками руководителя работы и рецензента.

По итогам представления научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранту присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника».

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	Актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст НКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.
«хорошо»	Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных,

	уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но, вместе с тем, нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст НКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.
«удовлетворительно»	Актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте диссертации имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.
«неудовлетворительно»	Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат.

6. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

По результатам государственных аттестационных испытаний аспирант имеет право на подачу апелляции.

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

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо защиты научного доклада, отзыв и рецензию (для рассмотрения апелляции по проведению защиты научного доклада).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения аспиранта, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления аспиранта, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется его подписью.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГИА аспиранта не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения ГИА аспиранта подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае принятия решения об удовлетворении апелляции, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Аспиранту предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные Университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК. Решение апелляционной комиссии является основани-

ем для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения аспиранта в аспирантуре Университета. Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Приложение

**Приложение А. Форма апелляционного заявления о нарушении установленной
процедуры проведения государственного аттестационного испытания**

Председателю апелляционной комиссии
ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

обучающегося по направлению подготов-
ки _____

(Фамилия)

(Имя)

(Отчество)

документ, удостоверяющий личность

(серия, номер)

Заявление

Прошу комиссию рассмотреть мою апелляцию по процедуре проведения

Краткое содержание претензии: _____

Указанный выше факт существенно затруднил для меня выполнение экзаменацион-
ных заданий (*процесс ответа на заданные вопросы*), что привело к необъективной
оценке моих знаний.

_____ / _____ / _____ 20__ г.
(подпись заявителя) (расшифровка подписи)

Заполняется секретарем/удостоверяющим лицом апелляционной комиссии

Дата объявления результатов ГИА: «__» _____ 20__ г.

Дата подачи(принятия) заявления: «__» _____ 20__ г.

Заявление принял: _____
(должность)

_____ / _____

подпись

расшифровка подписи

**Приложение Б. Форма апелляционного заявления о несогласии с результатами
государственного аттестационного испытания**

Председателю апелляционной комиссии
ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

обучающегося по направлению подготов-
ки _____

(Фамилия)

(Имя)

(Отчество)

документ, удостоверяющий личность

(серия, номер)

Заявление

Прошу пересмотреть, в моем присутствии, выставленные мне результаты по

_____ так как, по моему мнению, данные мною ответы были оценены не верно.

_____/_____/_____ 20__ г.

(подпись заявителя) (расшифровка подписи)

Заполняется секретарем/удостоверяющим лицом апелляционной комиссии

Дата объявления результатов ГИА: «__»_____ 20__ г.

Дата подачи(принятия) заявления: «__»_____ 20__ г.

Заявление принял: _____

(должность)

подпись

расшифровка подписи

**Приложение В. Форма протокола о рассмотрении апелляции о нарушении
проведения процедуры государственной итоговой аттестации**

**Протокол рассмотрения апелляции о нарушении проведения процедуры госу-
дарственной итоговой аттестации**

№ _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Сведения об участнике ГИА

ФИО полностью _____

Форма обучения _____

Направление подготовки _____

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ АПЕЛЛЯЦИИ: _____

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Председатель апелляционной комиссии: _____

Члены апелляционной комиссии: _____

РЕШЕНИЕ АПЕЛЛЯЦИОННОЙ КОМИССИИ:

Рассмотрев претензии, изложенные в поданной апелляции, в присутствии председа-
теля ГЭК, апелляционная комиссия приняла решение:

- отклонить апелляцию, виду _____

- удовлетворить апелляцию, признав _____

Председатель апелляционной комиссии: _____ / _____

подпись расшифровка подписи

Члены апелляционной комиссии: _____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

Секретарь комиссии: _____ / _____

Дата принятия решения « _____ » _____ 20 ____ г.

С решением апелляционной комиссии ознакомлен:

« _____ » _____ 20 ____ г. _____ / _____

подпись расшифровка подписи

**Приложение Г. Форма протокола о рассмотрении апелляции по результатам
государственной итоговой аттестации**

**Протокол рассмотрения апелляции по результатам государственной итоговой
аттестации**

№ _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Сведения об участнике ГИА

ФИО полностью _____

Форма обучения _____

Направление подготовки _____

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ АПЕЛЛЯЦИИ: _____

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Председатель апелляционной комиссии: _____

Члены апелляционной комиссии: _____

РЕШЕНИЕ АПЕЛЛЯЦИОННОЙ КОМИССИИ:

Рассмотрев апелляцию о несогласии с выставленной оценкой, в присутствии председателя ГЭК, апелляционная комиссия приняла решение:

- отклонить апелляцию и сохранить результаты государственного экзамена, виду

- удовлетворить апелляцию, признав _____

Председатель апелляционной комиссии: _____ / _____

подпись расшифровка подписи

Члены апелляционной комиссии: _____ / _____

_____ / _____

Секретарь комиссии: _____

_____ / _____

Дата принятия решения « _____ » _____ 20 ____ г.

С решением апелляционной комиссии ознакомлен:

« _____ » _____ 20 ____ г. _____ / _____

подпись расшифровка подписи