

Аннотации к рабочим программам дисциплин
ОПОП «Математический анализ и операторные методы»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Наименование дисциплины	Философия и методология научного знания				
Цель изучения	Углубление знаний по философии и теоретическим основам науки, освоение категориального аппарата принципов и методов философского анализа науки, овладение философско-мировоззренческой, методологической и научно-теоретической культурой, современными знаниями по истории науки, ее парадигмальными основаниями, знанием ее возможностей и границ..				
Компетенции	ОК-2: готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения. ПК-8: способность формулировать в проблемно-задачной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные).				
Краткое содержание	Наука в современном университете. Особенности научного дискурса. Истина как главная ценность ученого. Становление критериев научности. Структура научного знания. Понятие научного факта. Общенаучные познавательные подходы и методы. Методы эмпирического познания. Методы теоретического познания. Основные закономерности развития науки. Междисциплинарный подход в научных исследованиях.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2/ 72	26	13	0	33
Форма промежуточной аттестации	Зачет, 4 семестр				

2. Аннотация рабочей программы дисциплины «История и методология математики» по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Наименование дисциплины (модуля)	История и методология математики				
Цель изучения	Сформировать у студентов навыки методологически грамотного осмысления конкретно-научных проблем с видением их в мировоззренческом контексте науки.				
Компетенции	ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. ОК-2: готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения. ПК-11: способность и предрасположенность к просветительной и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные достижения.				
Краткое содержание	История науки. Периодизация истории науки. Преднаучный период истории науки. Возникновение естествознания как самостоятельной науки (XV- XVIII вв.). Второй период развития науки (рубеж XVII-XIX вв. до				

	1895 г.). Особенности и тенденции развития современной науки. Математика. Общие философские вопросы математики. Возникновение и накопление математических знаний (математика стран древних цивилизаций). Греческая математика. Индусская математика. Математика народов Средней Азии и Ближнего Востока. Западная Европа. Математика в России. Математика в СССР.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2 / 72	26	0	0	46
Форма промежуточной аттестации	Зачет, 4 семестр				

**3. Аннотация рабочей программы
дисциплины «Методика преподавания математики в высшей школе»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины (модуля)	Методика преподавания математики в высшей школе
Цель изучения	Рассмотрение общеметодических и частнометодических аспектов преподавания математики в высшей школе; анализ целей обучения математике в высшей школе и содержания учебников по высшей математике для математических и нематематических специальностей; изучение вопросов методики обучения учащихся и студентов понятиям, теоремам, доказательствам, решению задач; формирование общей личностной культуры, профессиональной компетентности и готовности магистра к научно-исследовательской деятельности в области теории и методики обучения математике и к научно-педагогической деятельности в средних общеобразовательных и высших учебных заведениях
Компетенции	<p>ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p> <p>ПК-9: способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учётом уровня аудитории.</p> <p>ПК-10: способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования.</p> <p>ПК-11: способность и предрасположенность к просветительной и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные достижения.</p> <p>ПК-12: способность к проведению методических и экспертных работ в области математики.</p>
Краткое содержание	Методология и методика преподавания в высшей школе. Предмет и задачи педагогики высшей школы. Сущностное определение высшего образования. Становления научных методологических теорий. Общие формы организации учебной деятельности в вузе. Методы, приёмы, средства организации педагогического процесса. Профессиональная подготовка и деятельность преподавателя-математика. Подготовка и чтение

	лекций по математическим дисциплинам. Активизация познавательной деятельности студентов на занятиях по высшей математике. Методика преподавания теории пределов. Методика преподавания производной функции. Методика преподавания: неопределённый и определённый интеграл. Методика преподавания: дифференциальные уравнения. Преподавание математики на гуманитарных факультетах вузов (философский, исторический, юридический, филологический факультеты).				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 / 108	22	22	0	64
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, 2 семестр				

**4. Аннотация рабочей программы дисциплины
«Дополнительные главы функционального анализа»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины (модуля)	Дополнительные главы функционального анализа				
Цель изучения	Овладение методами современного функционального анализа, связанными с современной теорией экстремальных задач.				
Компетенции	<p>ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>ПК-7: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики.</p>				
Краткое содержание	Предварительные сведения из функционального анализа. Простейшие операции над выпуклыми конусами (ВК). Сублинейные функционалы и гиперконусы. Топологические ВК. Субнормированные ВК. Конус выпуклых компактов. Сублинейные К-операторы и К-функционалы. К-операторы в нормированных ВК. Общие свойства. Матрицы сублинейных К-операторов. Матрицы бисублинейных операторов и К-операторов. Построение пакета базисных селекторов для сублинейного К-оператора. Суб-обратимость. Свойства суб-обратных операторов. Крайние точки пакета базисных селекторов. Связь крайних точек прямого и суб-обратного К-операторов. Обобщенная теорема фон Неймана. Субдифференцируемость и субкладкость. Субгладкая форма теоремы об обратной функции.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	4 / 144	36	36	0	72
Форма промежуточной	Экзамен, 1 семестр				

аттестации	
5. Аннотация рабочей программы дисциплины «Дифференциальные уравнения в банаховых пространствах» по направлению подготовки 01.04.01 Математика	
Наименование дисциплины (модуля)	Дифференциальные уравнения в банаховых пространствах
Цель изучения	Ознакомление студентов с фундаментальными понятиями и фактами теории сильно непрерывных полугрупп в банаховых или гильбертовых пространствах.
Компетенции	ОК-1: способность к логическому мышлению, анализу, синтезу. ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики. ОПК-2: способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках. ОПК-3: готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.
Краткое содержание	<p>Введение. Теорема Банаха-Штейнгауза. Исчисление Данфорда, теорема об отображении спектра. Дифференциальные уравнения с ограниченными операторными коэффициентами.</p> <p>Сильно непрерывные полугруппы в банаховом пространстве. Теоремы Хилле-Иосиды и Феллера-Миядеры-Филлипса о генераторах сильно непрерывных полугрупп. Сжимающие полугруппы в гильбертовом пространстве. Возмущение генераторов сильно непрерывных полугрупп. Абстрактная равномерно корректная задача Коши. Голоморфные полугруппы. Конструкция голоморфной полугруппы и ее свойства, теорема Хилле о генераторах голоморфных полугрупп. Секториальные операторы. Относительно ограниченные и относительно компактные возмущения генераторов голоморфных полугрупп. Абстрактная задача Коши для уравнения с генератором голоморфной полугруппы. Поведение решения абстрактной задачи Коши на бесконечности. Тип полугруппы и верхняя граница спектра генератора, контрпример. Теоремы об устойчивости и стабилизации решений дифференциальных уравнений.</p> <p>Примеры и приложения. Уравнение с самосопряженным оператором и задача о распространении тепла в ограниченной области. Задача о малых движениях вязкой вращающейся жидкости. Модель Олдройта вязкоупругой жидкости и абстрактное интегро-дифференциальное уравнение.</p> <p>Неполное дифференциальное уравнение второго порядка с неограниченным операторным коэффициентом. Применение теории сильно непрерывных полугрупп операторов, теорема о разрешимости. Полное дифференциальное уравнение второго порядка с неограниченными операторными коэффициентами. Исследование полугрупповыми методами уравнений в случае доминирования отдельных операторных коэффициентов. Слабо демпфированное уравнение. Сильно демпфированное уравнение. Средне демпфированное уравнение --- параболический случай. Примеры и приложения. Некоторые задачи из механики упругих и вязкоупругих сред.</p>

Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	7 / 252	47	58	0	147
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, 1 семестр; экзамен, 2 семестр				

**6. Аннотация рабочей программы дисциплины
«Некорректные задачи»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины (модуля)	Некорректные задачи
Цель изучения	Приобретение студентами теоретических и практических навыков решения некорректных задач. К таким задачам относятся неустойчивые, нелинейные задачи классической математики: вычислительной алгебры, дифференциальных и интегральных уравнений, уравнений в частных производных, функционального анализа. Обратные и некорректные задачи систематически применяются в физике, геофизике, медицине, астрономии, при использовании косвенных результатов экспериментов. В курсе приведены примеры таких задач, положения общей теории, методы решения, алгоритмы приближенного решения.
Компетенции	<p>ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>ОПК-2: способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках.</p> <p>ПК-5: способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах.</p> <p>ПК-6: способность к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках.</p> <p>ПК-7: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики.</p>
Краткое содержание	Понятия корректно и некорректно поставленных задач. Обратные задачи. Понятия априорной информации и регуляризирующих алгоритмов. Метод квазирешений для операторных уравнений первого рода. Теорема В.И. Иванова. Метод регуляризации М.М. Лаврентьева. Регуляризация на компактах в гильбертовом пространстве. Решение интегральных уравнений Фредгольма первого рода на компактных множествах. Метод невязки. Метод регуляризации А.Н. Тихонова. ИУ типа свертки первого рода. Метод итеративной двойственной регуляризации. Алгоритмы, основанные на решении близкого к регуляризованному уравнению. Градиентные методы решения некорректных задач. Нелинейные ИУ. ИУ типа Урысона. Приложения итерационных процессов к нелинейным

	уравнениям. Некорректные задачи с априорной информацией. Методы регуляризации в оптимизации и оптимальном управлении. Спектральные обратные задачи и обратные задачи рассеивания. Обратные задачи для уравнения теплопроводности. Обратные задачи рассеивания.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 / 108	36	36	0	36
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, 3 семестр				

**7. Аннотация рабочей программы дисциплины
«Иностранный язык в профессиональной сфере деятельности»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины (модуля)	Иностранный язык в профессиональной сфере деятельности				
Цель изучения	овладение студентами коммуникативной компетенцией, которая в дальнейшем позволит пользоваться английским языком в различных областях профессиональной деятельности, в научной и практической работе, в общении с зарубежными партнерами, для самообразования и других целей.				
Компетенции	ОПК-4: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.				
Краткое содержание	Профессиональная сфера общения: области специализации и перспективы развития изучаемой науки. Профессиональная сфера деятельности.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 / 108	0	62	0	46
Форма промежуточной аттестации	Зачет, 3 семестр; экзамен, 4 семестр				

**8. Аннотация рабочей программы
дисциплины «Педагогика и психология высшей школы»
по направлению подготовки 01.04.01 «Математика»**

Наименование дисциплины (модуля)	Педагогика и психология высшей школы
Цель изучения	Формирование у будущих специалистов сферы высшего образования основ профессиональной педагогической компетентности, состоящих из: базовых психолого–педагогических знаний о развитии личности в условиях высшей школы, сущности и закономерностях педагогического процесса в вузе, специфике педагогической деятельности и общения в условиях высшей школы; базовых педагогических умений как

	необходимой предпосылки осуществления педагогической деятельности и общения в высшем учебном заведении.
Компетенции	<p>ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p> <p>ОПК-5: готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p> <p>ПК-8: способностью формулировать в проблемно-задачной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные).</p> <p>ПК-9: способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учётом уровня аудитории.</p>
Краткое содержание	<p><i>Основы педагогики и психологии высшей школы</i> Категории педагогики: обучение, воспитание, образование. Андрогикика как наука обучения и воспитания взрослых. Предмет, объект педагогики высшей школы. Характеристики образования. Основные вопросы, изучаемые педагогией: цель обучения, содержание обучения, формы и методы обучения. Педагогическая система и учебный процесс. Методы и методика психологических исследований в высшей школе. Проблемы и основные направления развития психологических знаний в высшей школе. Психология общения и развития. <i>Преподаватель и студент как участники педагогического процесса в вузе.</i> Гуманистическая направленность личности педагога высшего учебного заведения: мотивационно—ценностное отношение к профессии, мировоззрение и гражданская позиция. Педагогические способности. Стратегия самореализации педагога: профессиональное развитие и самовоспитание творческой индивидуальности. Психолого—педагогическая подготовка преподавателя вуза. Студент как субъект учебной деятельности. Психология студенческого возраста. Особенности социализации в студенческом возрасте. Движущие силы и закономерности развития личности в студенческом возрасте. Типы личности современного студента. Студенческая группа как социальный организм. Факторы сплоченности студенческой группы. Психологический климат в студенческой группе. Типы студенческих групп. <i>Основы воспитания и дидактики высшей школы</i> Цели и задачи воспитания в вузе. Личностно-гуманистическая парадигма воспитания. Основы дидактики высшей школы. Закономерности и принципы процесса обучения в вузе. Формы организации и методы обучения. Профессиональная подготовка. Учебный план. Учебный предмет. Учебник и учебное пособие для вуза. Лекции. Семинары. Контроль и оценка знаний умений и навыков студентов. Принципы организации контроля. Современные технологии в образовании: модульное обучение, проблемное обучение, активное обучение, принципы контекстного обучения, адаптивное обучение и адаптивный контроль, проективное и личностно-ориентированное образование, игровые технологии и их характеристика, новые информационные технологии и технология дистанционного обучения. <i>Система высшего образования в Российской Федерации и за рубежом</i> Эволюционные и революционные периоды и пути развития высшего образования. Становление высшей школы в России. Болонский процесс как способ интеграции и демократизации высшего образования стран</p>

	Европы. Система высшего образования за рубежом, система образования в США, КНР, Японии, Израиле. Система высшего образования в Европе. Система образования в Великобритании, Германии, Франции, Италии.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 / 108	22	11	0	75
Форма промежуточной аттестации	Зачет, 2 семестр				

**9. Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методика преподавания информатики в высшей школе»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины (модуля)	Методика преподавания информатики в высшей школе
Цель изучения	освоение основных теоретических положений и практических компонентов методики преподавания информатики в общеобразовательной школе, а также теоретического и практического материала по информатике для начального, основного общего и среднего (полного) общего образования
Компетенции	ПК-9: способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории. ПК-10: способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования. ПК-11: способность и предрасположенностью к просветительной и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные достижения.
Краткое содержание	<u>Информатика как учебный предмет в общеобразовательной школе.</u> Предмет учебной дисциплины «Информатика». Цели и задачи обучения информатике. Межпредметные связи в обучении информатике. Обязательный минимум содержания образования по информатике. Учебно-методические комплексы по информатике для начальной, средней и старшей школы. Ориентировочное поурочное планирование учебного материала. Концепция содержания образования в области информатики для общеобразовательных школ зарубежья. <u>Методика преподавания информатики.</u> Классификация методов обучения. Методы демонстрационных примеров и рационально подобранных задач. Формы обучения и формы организации обучения. Особенности классно-урочной системы. Классификация уроков информатики по целям. Требования к обустройству и оборудованию кабинета информатики. Общие эргономические требования и требования безопасности. Общие критерии анализа современного урока. Типы уроков, в том числе, информатики. План и структура урока. Дифференцированный подход в выборе практических задач. Критерии оценки по 5-балльной системе. Методика подготовки и проведения контрольных работ. Методика подготовки заданий различных уровней сложности.

	<u>Дополнительные вопросы методики преподавания информатики. Методика подготовки к единому государственному экзамену по информатике. Внеклассная работа по предмету. Методика кружковой работы по предмету. Методика подготовки и проведения олимпиад по предмету. Программа углубленного изучения информатики. Зарубежные и отечественные пропедевтические курсы информатики. Требования к прикладным программным средствам учебного назначения.</u>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2 / 72	18	0	18	36
Форма промежуточной аттестации	Зачет, 3 семестр				

**10. Аннотация рабочей программы дисциплины
«Выпуклый и негладкий анализ»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины (модуля)	Выпуклый и негладкий анализ				
Цель изучения	Формирование математической культуры студента, формирование у будущих специалистов знаний основ теории выпуклого и негладкого анализа, примеров приложений субдифференциального исчисления к оптимизационным задачам, овладение классическим математическим аппаратом выпуклого и негладкого анализа для дальнейшего использования в приложениях.				
Компетенции	<p>ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>ОПК-2: способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках.</p> <p>ПК-7: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики.</p>				
Краткое содержание	<p>Тема 1. Предварительные сведения из функционального анализа</p> <p>Тема 2. Основы выпуклого анализа</p> <p>Тема 3. Основы негладкого анализа и субдифференциального исчисления</p> <p>Тема 4. К-субдифференциалы 1-го порядка отображений вещественного аргумента и их приложения к интегралу Бохнера</p> <p>Тема 5. К-субдифференциалы 1-го порядка отображений в банаховых пространствах и их приложения к вариационному исчислению</p> <p>Тема 6. К-субдифференциалы 1-го и высших порядков в банаховых конусах</p> <p>Тема 7. Приложения К-субдифференциалов высших порядков к вариационному исчислению</p>				
Трудоемкость (в часах,	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

согласно уч. плану)			(при наличии)	(при наличии)	
	6 / 216	58	58	0	100
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, 2 семестр, экзамен, 3 семестр				

11. Аннотация рабочей программы дисциплины «Операторные методы в гидродинамике» по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Наименование дисциплины (модуля)	Операторные методы в гидродинамике				
Цель изучения	Формирование у будущих магистров современного представления о математических методах исследования начально-краевых и спектральных задач гидродинамики, имеющих глубокие приложения на практике. Предполагается достаточно подробно изучить подходы, основанные на применении операторных методов в этом круге проблем. В частности, предполагается изучить приемы качественного исследования свойств частот и формсобственных колебаний жидкости в условиях невесомости, а также в аналогичных проблемах для вращающейся идеальной жидкости, а также для вязкой жидкости.				
Компетенции	<p>ОК-1: способность к логическому мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>ОПК-2: способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках.</p> <p>ПК-4: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.</p> <p>ПК-6: способность к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках.</p> <p>ПК-7: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики.</p> <p>ПК-8: способность формулировать в проблемно-задачной форме не математические типы знания (в том числе и гуманитарные)</p>				
Краткое содержание	<p>Раздел 1. Основные пространства гидродинамики идеальной жидкости.</p> <p>Раздел 2. Малые движения и собственные колебания идеальной жидкости в сосуде.</p> <p>Раздел 3. Колебания вращающейся идеальной жидкости.</p> <p>Раздел 4. Основные пространства гидродинамики вязкой жидкости.</p> <p>Раздел 5. Движение тела с полостью, целиком заполненной вязкой несжимаемой жидкостью.</p> <p>Раздел 6. Движение вязкой жидкости в открытом сосуде.</p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч.	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа

плану)	6 / 216	58	47	0	111
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, 2 семестр, экзамен, 3 семестр				

12. Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы возмущений» по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Наименование дисциплины (модуля)	Методы возмущений				
Цель изучения	Формирование знаний, освоение методов необходимых для эффективного использования асимптотических методов построения и анализа решений дифференциальных уравнений, умение применять методы теории возмущений при исследовании современных прикладных задач.				
Компетенции	ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.				
Краткое содержание	Введение. Асимптотические последовательности, ряды. Методы возмущений решения нелинейных уравнений. Метод малого параметра Пуанкаре. Постановка задачи о периодических решениях. Схема метода. Уравнение Дюффинга. Фазовый портрет. Уравнение Ван-дер-Поля. Метод Ван-дер-Поля. Преобразование Ван-дер-Поля. Усреднение. Автоколебания. Предельные циклы. Орбитальная устойчивость. Уравнение Ван-дер-Поля. Метод Крылова-Боголюбова. Схема метода. Приближенные разложения. Анализ уравнений Ван-дер-Поля, Дюффинга методом Крылова-Боголюбова. Метод усреднения. Обобщенный метод усреднения. Обоснование метода усреднения. Построение бегущих волн параболических задач асимптотическими методами. Устойчивость бегущих волн.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 / 108	36	18	0	54
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, 1 семестр				

13. Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений» по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Наименование дисциплины (модуля)	Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений
Цель изучения	Углубленное изучение некоторых разделов качественной теории

	дифференциальных уравнений, которые необходимы студентам магистратуры для успешной работы над магистерскими диссертациями.				
Компетенции	<p>ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>ОПК-2: способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках.</p> <p>ПК-7: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики.</p> <p>ПК-8: способность формулировать в проблемно-задачной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные).</p>				
Краткое содержание	Проблемы локальной теории дифференциальных уравнений. Примеры. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Зависимость решений от параметров. Автономные системы. Векторные поля и потоки. Динамические системы. Сопряженные потоки. Теорема о выпрямлении векторного поля. Приведение автономной системы к нормальной форме. Гомологическое уравнение. Резонансы. Области Зигеля и Пуанкаре. Теоремы Пуанкаре и Зигеля. Вычисление нормальных форм. Теорема Гробмана-Хартмана. Теория устойчивости. Устойчивость в критических случаях. Внутренние резонансы. Теорема Молчанова. Дифференциальные уравнения с импульсным воздействием. Устойчивость линейных импульсных систем. Разрывные динамические системы. Разрывные предельные циклы. Нормальные формы импульсных систем. Устойчивость в критических случаях. Обобщенные функции Ляпунова и устойчивость импульсных систем.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	4 / 144	36	18	0	90
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, 1 семестр				

**14. Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теория двойственности»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины (модуля)	Теория двойственности
Цель изучения	Формирование у будущих специалистов современного представления об основных понятиях и результатах теории локально выпуклых пространств и локально выпуклых конусов.
Компетенции	<p>ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию</p>

	творческого потенциала. ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики. ПК-4: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.				
Краткое содержание	Введение. Метризуемые ТВП. Комплексификация вещественных ТВП. Равностепенная непрерывность. Принцип равномерной ограниченности. Метризуемые ЛВП. Теоремы Банаха-Дьедонне и Крейна-Шмульяна. Сопряженные к замкнутым линейным операторам. Общие теоремы об открытом отображении и замкнутом графике. Слабая компактность. Теорема Эберлейна. Теорема Крейна. Конус выпуклых компактов. Сублинейные операторы и функционалы, сублинейные К-операторы и К-функционалы. Дуальные пары конусов.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	4 / 144	0	36	0	108
Форма промежуточной аттестации	Зачет, 1 семестр				

**15. Аннотация рабочей программы дисциплины
«Задачи повышенной сложности на ЕГЭ и математических олимпиадах школьников»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины (модуля)	Задачи повышенной сложности на ЕГЭ и математических олимпиадах школьников				
Цель изучения	Формирование математической культуры студента, формирование у будущих специалистов знаний типов олимпиадных задач для школьников, в том числе задач повышенного уровня, предлагающихся на ЕГЭ по математике, а также методических особенностей преподавания этих вопросов ученикам разных возрастов.				
Компетенции	ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.				
Краткое содержание	Тема 1. Задачи по теории чисел Тема 2. Уравнения, неравенства и системы уравнений Тема 3. Комбинаторные и геометрические задачи				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 / 108	0	18	0	90
Форма промежуточной аттестации	Зачет, 1 семестр				

**16. Аннотация рабочей программы дисциплины
«Дополнительные главы истории математики»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины (модуля)	Дополнительные главы истории математики				
Цель изучения	Выстраивание общего контекста математического мышления как культурной формы деятельности, определяемой как структурными особенностями математического знания, так и местом математики в системе наук; формирование математического мировоззрения будущих специалистов-математиков				
Компетенции	ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала				
Краткое содержание	Общие принципы исследования математических открытий прошлого. Необходимость истории математики. Математика в Европе в средние века и в эпоху Возрождения: Ферро, Кардано, Виет, математическая символика. Гаусс и создание неевклидовой геометрии . Вопросы истинности в математике. Об истории пятого постулата Евклида. Лобачевский. Сущность неевклидовой геометрии. История развития теории чисел: от эпохи античности до начала XX в. Развитие понятия «величина»: целые положительные числа в древнем мире, иррациональные числа, отрицательные числа, комплексные числа. Развитие абстрактной математики в первой половине XIX в.: Больцано, Абель, Галуа, Якоби, Гамильтон, Кэли. Математика в Западной Европе в конце XIX – начале XX вв.: Максвелл, Кантор, Пуанкаре, Гильберт.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2 / 72	18	0	0	54
Форма промежуточной аттестации	Зачет, 3 семестр				

**17. Аннотация рабочей программы дисциплины
«Дополнительные главы теории операторов»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины	Дополнительные главы теории операторов
Цель изучения	Заключается в изучении и формировании у будущих специалистов представлений и знаний об алгебраических, спектральных и геометрических источниках теории операторов, а также о связи данного предмета с другими математическими и физическими дисциплинами, умении использовать методы теории операторов при решении задач в других разделах математики.
Компетенции	ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции. ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в

	<p>области математического анализа ,комплексного анализа, топологии, алгебры,, дифференциальных уравнений, функционального анализа, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности;</p> <p>ОК-3: способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p>ОПК-2: способности решать стандартные задачи теории операторов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>				
Краткое содержание	<p><i>Вспомогательные результаты. Алгебра ортопроекторов. Последовательности самосопряжённых операторов, полярное разложение оператора. Теорема Фуглида-Путнэма. Операторы Гильберта-Шмидта и ядерные операторы. Операторы Гильберта-Шмидта их свойства, абсолютная норма, гильбертово пространство S_2, примеры. Ядерные операторы, их свойства, след ядерного оператора, Банахово пространство S_1. Спектральное разложение самосопряжённого и нормального операторов. Функциональное исчисление для самосопряжённого оператора (непрерывные и непрерывные снизу функции), спектральные семейства и их свойства, спектральное разложение самосопряжённого оператора, спектр самосопряжённого оператора в терминах свойств спектрального семейства, инвариантные подпространства самосопряжённого оператора, спектральное разложение нормального оператора и инвариантные подпространства. Основы теории несамосопряжённых операторов. Дефектные подпространства симметрического оператора. Формулы фон Неймана</i></p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	4 з.е./144 ч.	0	39	0	105
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (12 семестр.)				

**18. Аннотация рабочей программы дисциплины
«Диофантовы уравнения и их применение в современной математике»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Наименование дисциплины (модуля)	МБ1.П1.5.«Диофантовы уравнения и их применение в современной математике» по направлению подготовки 01. 04. 01 Математика				
Цель изучения	является изучение современных методов решения систем линейных диофантовых уравнений, рассмотрение алгоритмов построения минимального порождающего множества решений, позволяющего исследовать на совместность системы линейных однородных диофантовых уравнений и неравенств, и их приложений в современной математике. Показать важную роль линейных диофантовых уравнений во многих разделах современной науки о вычислениях, благодаря тому, что многие задачи из этих разделов сводятся или к решению таких систем или к проверке их совместности				
Компетенции	<p><i>ОК-1Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;</i></p> <p><i>ОК-3Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;</i></p> <p><i>ОПК-2Способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках</i></p>				
Краткое содержание	<p><i>Элементы теории алгоритмов и сложности вычислений</i></p> <p><i>Числовые диофантовыкнстрейнты</i></p> <p><i>Методы решения линейныхдиофантовыхкнстрейнтов</i></p> <p><i>Построение усеченного множества решений СЛОДУ</i></p> <p><i>Сравнение методов решения СЛОДУ</i></p> <p><i>Критерии совместности СЛНДУ, СЛОДН</i></p> <p><i>Построение базиса множества решений СЛОДУ в области $\{0, 1\}$</i></p> <p><i>Приложения линейныхдиофантовыхкнстрейнтов</i></p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2 з.е./ 108 часов	26	26	0	20
Форма промежуточной аттестации	Экзамен				

19.Аннотация рабочей программы дисциплины
«Пространства с индефинитной метрикой»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Наименование дисциплины (модуля)	Пространства с индефинитной метрикой.				
Цель изучения	Ознакомление с основными результатами функционального анализа в области пространств с индефинитной метрикой.				
Компетенции	ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала ОПК-1: способность использовать базовые знания по функциональному анализу;				
Краткое содержание	<p>Геометрия пространств с индефинитной метрикой. Линейные пространства с эрмитовой формой. Пространства Крейна. Канонические проекторы и каноническая симметрия. Семидефинитные и дефинитные линейные и подпространства. Равномерно дефинитные (регулярные) линейные и подпространства. Ортогональные дополнения и проекции. Проекционная полнота.</p> <p>Основные классы операторов в пространствах с индефинитной метрикой. Сопряженный оператор. Диссипативные операторы. Эрмитовы, симметрические и самосопряженные операторы. Плюс-операторы, несжимающие и бинесжимающие операторы. Изометрические, полуунитарные и унитарные операторы. Преобразования Кэли-Неймана.</p> <p>Инвариантные семидефинитные подпространства и спектральная теория. Инвариантные подпространства несжимающего оператора. Неподвижные точки дробно-линейных преобразований и инвариантные подпространства. Инвариантные подпространства семейств операторов. Спектральная функция. Полнота и базисность системы корневых векторов диссипативных операторов.</p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2 з.е./ 72 ч.	26	0	0	46
Форма промежуточной аттестации	<i>Зачет</i>				

Приложение 4. Программы практик (аннотации)

Наименование	МБ2.1 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ (ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА по направлению подготовки 01.04.01 Математика
Виды (типы), формы и способы проведения практики	Вид практики: производственная Тип практики: педагогическая. Формы проведения практики: дискретная. Способы проведения практики (стационарная, выездная) стационарная.
Компетенции	ОК-2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; ОК-3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; ОПК-5 готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; ОПК-4 готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности; ПК-10 способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования; ПК-11 способность и предрасположенность к просветительной и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные достижения; ПК-12 способность к проведению методических и экспертных работ в области математики
Краткое содержание	1. Знакомство с учебно-организационной и научно-исследовательской работой специализирующей кафедры. Знакомство с учебно-организационной работой учебного заведения; 2. Знакомство с закрепленной студенческой группой (классом), в которой студент будет проводить занятия 3. Посещение лекций ведущих преподавателей факультета. Посещение занятий учителей-методистов, учителей-предметников; 4. Посещение занятий по дисциплинам кафедры в закрепленной группе. Посещение занятий математических дисциплин в закрепленной группе, классе; 5. Изучение критериев оценивания знаний и умений учащихся по преподаваемым дисциплинам; 6. Определение индивидуальной программы, перечня решаемых задач; 7. Выполнение индивидуальной программы; 8. Подготовка отчета, оформление дневника практики
Трудоемкость	Согласно утвержденному учебному плану (93.е./ 6 недель)
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет

Наименование	Производственная (преддипломная) практика по направлению подготовки 01.04.01 Математика
Виды (типы), формы и способы проведения практики	Тип практики: преддипломная. Формы проведения практики: дискретная. Способы проведения практики: стационарная практика
Компетенции	ПК-10 способность к преподаванию математических дисциплин в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования; ПК-11 способность и предрасположенностью к просветительной и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные достижения; ПК-12 способность к проведению методических и экспертных работ в области математики
Краткое содержание	1. Ознакомление с программой практики, составление примерного графика работы. 2. Изучение требований к содержанию и оформлению квалификационной работы 3. Подготовка текстов введения, обзора публикаций, реферативной части 4. Оформление текстов, подготовка презентации 5. Предварительная защита квалификационной работы
Трудоемкость	Согласно утвержденному учебному плану (63.е./ 4 недели)
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет

Приложение 5. Программа государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации выпускников магистратуры по направлению 01.04.01 Математика

1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме **защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)** по закрепленной теме и служит для оценки соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта. К защите выпускной квалификационной работы допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

Целями выпускной квалификационной работы являются:

- систематизация и углубление теоретических знаний в профессиональной области, а также практических умений и навыков применения их при решении конкретных профессиональных задач;
- совершенствование и закрепление сформированных в процессе обучения умений и навыков научно-исследовательской работы, приобретение самостоятельного опыта научного исследования;
- овладение методикой исследования, обобщение и логически обоснованное, аргументированное описание полученных результатов и выявленных закономерностей, а также подготовка на их основе необходимых выводов.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать способность самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, квалифицированно излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, оценивать степень достоверности фактов, гипотез, выводов, знать содержание профессиональной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежную информацию по теме работы.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свои способности самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности; профессионально излагать специальную информацию; научно аргументировать и защищать свою точку зрения; оценивать степень достоверности фактов, гипотез, выводов; знать

содержание профессиональной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежную информацию по теме работы.

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в форме рукописи и иллюстративного материала (чертежей, таблиц, графиков, рисунков, компьютерной презентации) в соответствии с утвержденными требованиями к содержанию и оформлению.

2. Перечень компетенций

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свои способности и умения, опираясь на полученные знания и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции.

№ пп	Индекс компетенции	Планируемые результаты обучения (компетенции или ее части)
	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
	ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
	ОПК-3	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, расширять и углублять своё научное мировоззрение
	ОПК-4	способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики
	ПК-1	способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты
	ПК-3	способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности
	ПК-4	способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.

3. Показатели и критерии оценивания компетенций

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на заседании Государственной экзаменационной комиссии, которая оценивает

содержание и качество работы, соответствие ее требованиям к результатам освоения программы бакалавриата и с учетом отзыва руководителя и рецензента.

В отзыве руководителя оцениваются:

- полнота раскрытия темы научного исследования (ОПК-2, ПК-1);
- уровень профессиональной подготовки (ОК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4);
- степень самостоятельности в выполнении работы, инициативность и творческий подход; (ОК-3, ОПК-3);

Рецензент оценивает соответствие работы основным требованиям:

- степень актуальности и новизны (ОПК-3, ПК-3, ПК-4);
- полнота обзора научной литературы, анализ состояния вопроса; соответствие списка литературы стандарту оформления; (ОПК-3);
- научный аппарат и методы исследования (ОПК-4);
- структурированность и оформление.

4. Требования к содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа представляет собой логически завершенное самостоятельное исследование в области теоретической и прикладной информатики, разработки моделей и алгоритмов задач принятия решений, проектирования и разработки программных решений в области системного и прикладного программирования и информационных технологий. ВКР выполняется по закрепленной теме и служит для оценки подготовленности выпускника к решению профессиональных задач и владение общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, сформированными при освоении образовательной программы.

Выпускная квалификационная работа представляет собой законченное самостоятельное исследование в области фундаментальной математики и ее приложений, методики преподавания математики в средней и высшей школе, истории математики. Тема выпускной квалификационной работы должна соответствовать программе подготовки магистра и требованиям научной публикации по теме исследования.

Выбор темы ориентирован на одно из следующих направлений:

- научное исследование, связанное с анализом опубликованных результатов по теме, поиском подходов к теоретическому обоснованию и выбору решений;

- подготовка учебно-методического пособия для проведения плановых либо факультативных занятий по математическим дисциплинам, входящим в основную образовательную программу средних и высших учебных заведений;
- научно-историческое исследование, связанное с анализом опубликованных результатов по теме исследования, их осмыслением и описанием возможностей использования при изучении современных задач математики и методики ее преподавания.

В работе в соответствии с ее типом должны быть четко отражены:

- обоснование направления исследования и научной проблематики с указанием актуальности, новизны, научной или практической направленности;
- цель работы и постановка задач исследования;
- анализ и обобщение существующих направлений исследований и опубликованных результатов;
- характер и содержание самостоятельно выполненных теоретических исследований и расчетов, методы исследования, математический и алгоритмический аппарат;
- описание математической или информационной модели исследуемого процесса;
- оценка полноты решения поставленной задачи и перспективы дальнейшей работы по теме.

Общие требования к ВКР магистра:

- авторская самостоятельность;
- полнота исследования;
- внутренняя логическая связь, последовательность изложения;
- высокий теоретический уровень;
- грамотное изложение на русском литературном языке.

Структура работы включает следующие компоненты.

Титульный лист: оформляется в соответствии с действующими требованиями и содержит сведения о работе (название темы), ее авторе и научном руководителе, о допуске работы к защите заведующим выпускающей кафедрой.

Аннотация: содержит фамилию и инициалы автора работы, полное наименование темы, название высшего учебного заведения. Аннотация включает краткое описание цели, содержания и результатов работы, ключевые слова, сведения об объеме работы (количество страниц – без учета списка использованных источников и приложений, количество таблиц, иллюстраций, приложений, количество библиографических источников). Оформляется на русском и английском языках в соответствии с рекомендуемыми образцами.

Содержание должно точно отражать все разделы работы. Нумерация, заголовки разделов и указание страниц должны полностью совпадать с их представлением в тексте работы.

Введение: определяется проблема исследования, ее актуальность, теоретическая либо прикладная направленность и дается краткая характеристика основных вопросов, которым посвящена ВКР. Должны быть выделены объект, предмет и методы исследования. *Четко формулируется цель (цели) работы и перечисляются поставленные задачи.* Далее приводится краткий обзор разделов работы и анонсируются основные результаты исследования, их новизна, теоретическое и практическое значение.

Основная часть: состоит из разделов, пунктов, подпунктов, излагающих содержание работы. **В первом разделе** рекомендуется изложить реферативную часть работы, осветить состояние изучаемой проблемы и важнейшие результаты, с *обязательными ссылками на используемые источники* в отечественной и зарубежной литературе. Обзор опубликованной литературы отражает итоги информационного поиска, в том числе с использованием научных баз данных сети Интернет. В этом же разделе излагаются исторические аспекты и особенности современного этапа, актуальные задачи научной и практической направленности. Первый раздел включает теоретические и методологические основы исследования, обосновывает подходы к решению поставленных задач. В работах прикладного характера приводится обзор известных алгоритмических и программных решений, особенностей аппаратных платформ и сред реализации, области применения, преимущества и недостатки. В первый раздел рекомендуется включить описание понятийного и математического аппарата, используемого для формализации и моделирования объекта исследования, обоснование выбранного подхода к исследованию.

Во втором разделе размещаются самостоятельные теоретические результаты, разработанные математические и информационные модели, обоснование алгоритмов, структурные схемы программ.

В третьем разделе (если необходимо) обсуждаются полученные результаты работы программ, апробации моделей, вычислительных экспериментов, вопросы внедрения, рекомендации по применению.

В тексте основной части размещаются необходимые иллюстрации (диаграммы, графики, схемы, таблицы, элементы интерфейса программ). Большие таблицы, схемы и другой громоздкий иллюстративный материал рекомендуется вынести в Приложение. Распечатки исходных текстов программ, протоколы, объемные списки вывода также приводятся в Приложении.

Заключение: перечисление полученных результатов и выводов, возможные области и особенности их применения и *четко выделить самостоятельно полученные результаты*. Выводы в заключении должны соответствовать всем перечисленным во введении задачам исследования, быть краткими и конкретными.

Список использованных источников: составляется с учетом *действующих стандартов*, в алфавитном порядке или в порядке цитирования, с указанием библиографических данных. Ссылки на источники даются в тексте работы указанием номера по списку в квадратных скобках: [1]. Список литературы включает монографии и учебники, брошюры, книги, статьи в периодических изданиях, законодательные акты. Допускается использование Internet-источников при соответствующем описании.

Список условных обозначений: включается в случае, если в работе принята специфическая терминология, а также употребляются малораспространенные сокращения, символы и обозначения. Допускается приводить расшифровку специальных терминов, сокращений, символов и обозначений непосредственно в тексте работы при первом упоминании.

Приложение: содержит, как правило, таблицы результатов исследования и вычислительных экспериментов, схемы и иллюстрации большого объема, листинги программных кодов. Приложение может быть представлено списком из нескольких разделов (Приложение 1, Приложение 2 и т. д.). Нумерация страниц приложения продолжается по тексту работы.

Требования к оформлению ВКР и представлению к защите, образцы оформления содержатся в [2].

5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации в форме защиты выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа в твердом переплете с рецензией, отзывом руководителя, протоколом о проверке на объем заимствования, заверенная подписями, обозначенными на титульном листе, представляется не позднее, чем за 7 дней до защиты на выпускающую кафедру. К работе может быть приложен акт о внедрении результатов ВКР.

Выпускные квалификационные работы подлежат размещению в электронно-библиотечной системе Университета и проверке на объем заимствования с предоставлением протокола.

Руководитель ВКР готовит отзыв, в котором оцениваются:

- степень самостоятельности и способности выпускника к научно-исследовательской или исследовательской работе (ОК-7, ОПК-1, ПК-5);
- полнота раскрытия темы (ОПК-2, ПК-1);
- уровень профессиональной подготовки (ОПК-3);
- оценка деятельности выпускника в период выполнения ВКР (степень добросовестности, работоспособности, ответственности, аккуратности и т.п.).

Рецензент ВКР оценивает следующие стороны работы:

- актуальность темы и значимость работы, соответствие заданию (ОПК-3, ПК-7);
- оценка теоретического и практического содержания работы (ОПК-1);
- самостоятельные результаты работы, выводы по итогам (ПК-1, ПК-5, ПК-7);
- достоинства и недостатки работы;
- структурированность и качество оформления;
- соответствие ВКР предъявляемым требованиям и возможность присвоения квалификации.

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на заседании комиссии государственной итоговой аттестации (ГИА), которая оценивает содержание и качество работы, соответствие ее требованиям к результатам освоения программы магистратуры с учетом отзывов руководителя и рецензента.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания комиссии ГИА;

- представление председателем (секретарем) комиссии ГИА выпускника, темы, руководителя / научного руководителя;
- доклад выпускника;
- вопросы членов комиссии ГИА (записываются в протокол);
- ответы обучающегося на вопросы;
- заслушивание отзыва руководителя / научного руководителя (в случае его отсутствия председатель комиссии ГИА зачитывает письменный отзыв);
- заслушивание рецензии (в случае его отсутствия председатель комиссии ГИА зачитывает рецензию);
- ответы обучающегося на высказанные в рецензии замечания;
- заслушивание акта о внедрении (при наличии).

Решение комиссии ГИА по оцениванию ВКР принимается на закрытом заседании. Итоговая оценка сообщается выпускнику в день защиты ВКР.

6. Показатели и критерии оценивания при защите ВКР

Оценка квалификационной работы выставляется комиссией ГИА по следующим показателям:

- содержание ВКР (четкое изложение цели работы, постановки задачи и полученных результатов);
- оформление ВКР (соответствие требованиям) и представление к защите (иллюстративный материал, презентация, программное приложение);
- характер защиты (качество доклада и полнота ответов на вопросы).

Каждый из членов комиссии ГИА по приведенным показателям выставляет оценку в национальной шкале («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»).

Оценка «неудовлетворительно» может быть выставлена за работу, в которой не раскрыта заявленная тема исследования и имеется ряд других существенных недостатков: не выделены четко цель работы, ее задачи, самостоятельно полученные результаты, отсутствует обзор литературы по теме исследования; имеются серьезные недостатки в оформлении текста работы и списка литературы; при защите работы допущены неточности в докладе и не даны ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за работу, допущенную к защите и раскрывающую тему исследования в целом, но имеющую следующие недостатки: не указаны степень актуальности и новизны; обзор литературы представлен небольшим числом источников и не содержит

элементов анализа; в содержании работы не выделены самостоятельно полученные результаты; имеются недостатки в оформлении текста работы и списка литературы; при защите работы допущены неточности в докладе и ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется за работу, допущенную к защите и полностью раскрывающую тему исследования, но имеющую следующие недостатки: слабо отмечены степень актуальности и новизны; обзор литературы представлен большим числом источников с элементами анализа; в содержании работы выделены самостоятельно полученные результаты и представлен программный продукт; имеются некоторые недостатки в оформлении текста работы и цитировании литературы; при защите представлен хороший доклад, но имеются неточные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «отлично» выставляется за работу, допущенную к защите и полностью раскрывающую тему исследования; в работе четко выделены степень актуальности и новизны, а также самостоятельно полученные результаты; обзор литературы представлен большим числом источников с элементами анализа; представлены и соответственно оформлены программный продукт либо разработанный учебно-методический ресурс; отсутствуют недостатки в оформлении текста и цитировании литературы; работа носит исследовательский характер, отражает творческое отношение; при защите представлен хороший доклад, и даны полные ответы на дополнительные вопросы.

Решения комиссии ГИА по оцениванию ВКР принимаются на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса.

7. Методическое обеспечение

1. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратура в ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

2. Методические рекомендации по выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы. – Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 2016.

3. Регламент использования системы «Антиплагиат» в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского. Утв. приказом ректора ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского» от 25.02.2016 г. № 107.

4. ГОСТ Р 7.0.9 – 2009. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое обеспечение издательских и книготорговых процессов. Общие требования [Электронный ресурс] / М. : Стандартиформ, 2010. – 54 с. – Режим доступа: <http://gostrf.com/normadata/1/4293824/4293824328.pdf>

Ответственный за основную профессиональную образовательную программу ВО:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)	подпись
Копачевский Николай Дмитриевич	доктор физико-математических наук	профессор	заведующий кафедрой, профессор		