

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

направление подготовки 01.04.01 МАТЕМАТИКА

профиль *Математический анализ и операторные методы*

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Философия и методология научного знания</i>
Цель изучения	<i>Познакомить студентов и заложить методологическую базу понимания проблем математики и информатики, требующих философского осмыслиения.</i>
Компетенции	OK-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. OK-2: готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения. OK-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала. ОПК – 3: способностью вести экспертную работу в соответствии с направленностью (профилем) своей программы магистратуры и представлять ее итоги в виде отчетов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.
Краткое содержание	1. Специфика обыденного и научного познания. 2. История формирования научной рациональности. 3. Особенности научного знания. 4. Логический позитивизм («Третий позитивизм»). 5. Критический рационализм К. Поппера 6. Концепция исторической динамики науки Т. Куна 7. Псевдонаука или спекулятивные теории. 8. Научное сообщество и принципы коммуникации. 9. Особенности языка науки. Формализация и математизация в современной науке. 10. Язык и мышление. 11. Понятие метода и методологии. Классификация методов научного исследования. 12. Основные философские концепции развития. Метафизический, диалектический, феноменологический, герменевтический и методы исследования. 13. Методы эмпирического исследования: наблюдение, эксперимент, измерение, сравнение, описание, моделирование. 14. Общелогические методы: анализ и синтез, индукция и дедукция,

	<p><i>абстрагирование и обобщение, аналогия и идеализация.</i></p> <p>15. Методы построения теории: формализация, аксиоматический, гипотетико-дедуктивный.</p> <p>16. Особенности аксиоматического метода.</p> <p>17. Аксиоматический метод как способ построения математики на едином фундаменте – формализм (программа Гильберта, теория множеств).</p> <p>18. Программа выводения математики из логики (способ Фреге, теория Рассела и Уайтхеда).</p> <p>19. Итуационистская программа как попытка разрешения кризиса.</p> <p>20. Основные принципы конструктивной математики.</p> <p>21. Взгляды на кризис в математике.</p> <p>22. Ценностная доминанта в современной науке. Этика науки.</p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
Форма промежуточной аттестации	Зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>История и методология математики</i>				
Цель изучения	<i>Сформировать у студентов навыки методологически грамотного осмыслиения конкретно-научных проблем с видением их в мировоззренческом контексте науки.</i>				
Компетенции	<p>ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>				
Краткое содержание	<p><i>История науки.</i> 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.</p> <p><i>Математика.</i> 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.</p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 з.е./108 ч.	36	36	0	36
Форма промежуточной аттестации	Зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Методика преподавания математики в высшей школе
Цель изучения	<i>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.</i>
Компетенции	<p>ПК-9: способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории.</p> <p>ПК-10: способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях.</p> <p>ПК-11: способность и предрасположенность к просветительной и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные достижения.</p>

	ПК-12: способность к проведению методических и экспертных работ в области математики.				
Краткое содержание	<p><i>Методология и методика преподавания в высшей школе.</i> Предмет и задачи педагогики высшей школы. Сущностное определение высшего образования. Становления научных методологических теорий.</p> <p><i>Общие формы организации учебной деятельности в вузе. Методы, приемы, средства организации педагогического процесса.</i></p> <p><i>Профессиональная подготовка и деятельность преподавателя-математика.</i> Подготовка и чтение лекций по математическим дисциплинам. Активизация познавательной деятельности студентов на занятиях по высшей математике.</p> <p><i>Методика преподавания теории пределов.</i> Методика преподавания производной функции. Методика преподавания: неопределенный и определенный интеграл. Методика преподавания: дифференциальные уравнения.</p> <p><i>Преподавание математики на гуманитарных факультетах вузов (философский, исторический, юридический, филологический факультеты).</i></p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
Форма промежуточной аттестации	Экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Дополнительные главы функционального анализа</i>
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>

	ПК-7: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики.				
Краткое содержание	23. Предварительные сведения из функционального анализа. 24. Компактные экстремумы в гильбертовых пространствах. 25. Компактно аналитические свойства основного вариационного функционала в пространствах $W^{l,p}$ 26. Условия компактного экстремума вариационного функционала в пространствах Соболева $W^{l,p}$ 27. К-аналитические свойства и К-экстремумы вариационного функционала в пространствах $W^{l,p}$ над многомерной областью 28. Доминантные оценки роста интегранта вариационного функционала. Аналитические свойства и экстремумы вариационного функционала в пространствах $W^{l,p}$				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов 3 з.е./144 ч.	Лекции 36	Практические занятия (при наличии) 36	Лабораторные занятия (при наличии) 0	Самостоятельная работа 72
Форма промежуточной аттестации	Экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Дифференциальные уравнения в банаховых пространствах</i>
Цель изучения	<i>Ознакомление студентов с фундаментальными понятиями и фактами теории сильно непрерывных полугрупп в банаховых или гильбертовых пространствах.</i>
Компетенции	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, ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе.
Краткое содержание	<i>Введение. Теорема Банаха-Штейнгауза. Исчисление Данфорда, теорема об отображении спектра. Дифференциальные уравнения с ограниченными операторными коэффициентами.</i>

	<p><i>Сильно непрерывные полугруппы в банаховом пространстве.</i> Теоремы Хилле-Иосиды и Феллера-Миядеры-Филлипса о генераторах сильно непрерывных полугрупп. Сжимающие полугруппы в гильбертовом пространстве. <i>Возмущение генераторов сильно непрерывных полугрупп.</i> 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. <i>Поведение решения абстрактной задачи Коши на бесконечности.</i> Тип полугруппы и верхняя граница спектра генератора, контрпример. Теоремы об устойчивости и стабилизации решений дифференциальных уравнений.</p> <p><i>Примеры и приложения.</i> 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><i>Неполное дифференциальное уравнение второго порядка с неограниченным операторным коэффициентом.</i> Применение теории сильно непрерывных полугрупп операторов, теорема о разрешимости. <i>Полное дифференциальное уравнение второго порядка с неограниченными операторными коэффициентами.</i> 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 з.е./252 ч.	47	58	0	147
Форма промежуточной аттестации	Зачет (1 семестр), Экзамен (2 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	Некорректные задачи
Цель изучения	<i>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.</i>
Компетенции	ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции. ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности. ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ПК-5: способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач. ПК-6: способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления. ПК-7: способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний.
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

	<p>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.</p>				
Трудоемкость <i>(в часах, согласно уч. плану)</i>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	3 з.е./108 ч.	36	36	0	36
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (3 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Иностранный язык в профессиональной сфере деятельности</i>
Цель изучения	<i>Овладение студентами компетенциями, которые позволяют пользоваться иностранным языком в ситуациях межличностного общения с зарубежными партнерами, в различных областях профессиональной, научной и академической деятельности. Наряду с практической целью, курс иностранного языка реализует образовательные и воспитательные цели, способствуя расширению кругозора студентов, повышению их общей культуры и образования, воспитанию терпимости и уважения к духовным ценностям других стран и народов.</i>
Компетенции	<i>ОПК-4: владение по крайней мере одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессионально-ориентированную терминологию языка.</i>
Краткое содержание	<i>29. Профессиональная сфера общения. 30. Новейшие исследования области в математике.</i>

Трудоемкость <i>(в часах, согласно уч. плану)</i>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 з.е./144 ч.	0	62	0	82
Форма промежуточной аттестации	Зачет(3 семестр), экзамен(4 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	Педагогика и психология высшей школы
Цель изучения	Основной целью дисциплины является формирование у будущих специалистов сферы высшего образования основ профессиональной педагогической компетентности, состоящих из: базовых психолога – 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, этические и культурные различия.</p> <p>ПК-8: способность формулировать в проблемно-задачной форме не математические типы знания.</p> <p>ПК-9: способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории.</p>
Краткое содержание	Основы педагогики и психологии высшей школы Категории педагогики: обучение, воспитание, образование. Андрогогика как наука обучения и

	<p>воспитания взрослых. Предмет, объект педагогики высшей школы. Характеристики образования. Основные вопросы, изучаемые педагогикой: 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. Психологопедагогическая 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 зарубежом</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 Европы. Система высшего образования зарубежом, система образования в США, КНР, Японии, Израиле. Система высшего образования в Европе. Система образования в Великобритании, Германии, Франции, Италии.</p>
--	--

Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 з.е./108 ч.	22	11	0	75
Форма промежуточной аттестации	Зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Методика преподавания информатики в высшей школе
Цель изучения	<i>изучение основных теоретических положений и методов преподавания дисциплин компьютерного цикла и информатики в высшем учебном заведении.</i>
Компетенции	<p>ПК-9: способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории.</p> <p>ПК-10: способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях.</p> <p>ПК-11: способность и предрасположенность к просветительской и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные достижения.</p>
Краткое содержание	<i>Информатика как учебный предмет. Методика преподавания. Цель и задачи обучения информатике. Обязательный минимум содержания образования по информатике в высшем учебном заведении. Требования к знаниям, умениям и навыкам студентов. Преподавание информатики в вузе: исторический экскурс. Дидактические принципы обучения информатике в вузе: научность, системность, систематичность и последовательность, наглядность, связь теории с практикой. Классификация методов обучения, в частности с использованием ИКТ. Методы и приемы преподавания информатики. Средства обучения. Классификация технических средств обучения. Формы организации обучения по информатике в высшем учебном заведении. Лекции, лабораторные работы, семинары, контрольные мероприятия. Содержание и структура лабораторной</i>

	<p>работы по информатике. Методика проведения лабораторных работ. Структура, план и конспект лекции. Распределение учебного материала по времени. Классификация лекций. Методы и приемы проведения лекций по информатике. Контроль знаний и его организация с использованием ИКТ.</p> <p><i>Современные педагогические технологии. Организация учебной деятельности. Педагогические системы. Педагогические технологии. Иерархические уровни педагогических технологий. Информационные технологии обучения. Интеллект студента и искусственный интеллект. Приемы педагогического мастерства в процессе обучения информатике. Методика преподавания информатики студентам с особыми образовательными потребностями. Методика преподавания информатики студентам с нарушениями функций зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата. Использование ИКТ при обучении студентов с особыми образовательными потребностями.</i></p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
Форма промежуточной аттестации	2 з.е./72 ч. 18				
Зачет					

Наименование дисциплины (модуля)	Выпуклый и негладкий анализ
Цель изучения	<i>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.</i>
Компетенции	<p>OK-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной</p>

	<p><i>геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</i></p> <p>ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ПК – 7: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов.</p>
Краткое содержание	<p><i>Предварительные сведения из функционального анализа. Банаховы пространства. Гильбертовы пространства. Примеры. Открытые и замкнутые множества. Критерий Коши и понятие фундаментальной последовательности. Основы выпуклого анализа. Выпуклые множества и их свойства. Метрика Хаусдорфа и ее свойства. Выпуклые конусы и коническая оболочка множества. Понятие выпуклости функции. Теорема Хелли. Сопряженные функции. Двойственность Минковского. Крайние точки и теорема Крейна-Мильмана. Основы негладкого анализа и субдифференциального исчисления. Выпуклые функции: производные по направлениям и субдифференциалы. Свойства субдифференциалов выпуклых функций. Липшицевы функции. Субдифференциал Кларка и его основные свойства. Компактные субдифференциалы 1-го порядка отображений вещественного аргумента и их приложение к интегралу Бохнера. Интеграл Бохнера: основные свойства. Случай ЛВП. К-пределы и их свойства. Компактные субдифференциалы 1-го порядка отображений в банаховых пространствах и их приложение к вариационному исчислению. К-операторы и К-функционалы: определение, основные свойства, примеры. К-субдифференциалы 1-го и высших порядков в банаховых конусах. Основные свойства К-операторов. К-композиция. К-субдифференциалы 1-го порядка (по направлению, слабые, Гато, Фреше) в банаховых конусах, критерии, основные свойства, примеры. Приложения Компактных субдифференциалов высших порядков к вариационному исчислению.</i></p>

Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	5 з.е./216 ч.	58	58	0	100
Форма промежуточной аттестации	Экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Операторные методы в гидродинамике</i>
Цель изучения	Основной целью является 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 форм собственных колебаний жидкости в условиях невесомости, а также в аналогичных проблемах для вращающейся идеальной жидкости, а также для вязкой жидкости.
Компетенции	<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-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе.</p> <p>ПК-4: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p>
Краткое содержание	<p><i>Раздел 1. Основные пространства гидродинамики идеальной жидкости</i></p> <p><i>Раздел 2. Малые движения и собственные колебания идеальной жидкости</i></p>

	<p><i>в сосуде</i></p> <p><i>Раздел 3. Колебания вращающейся идеальной жидкости</i></p> <p><i>Раздел 4. Основные пространства гидродинамики вязкой жидкости</i></p> <p><i>Раздел 5. Движение тела с полостью, целиком заполненной вязкой несжимаемой жидкостью</i></p> <p><i>Раздел 6. Движение вязкой жидкости в открытом сосуде</i></p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (2 и 3 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Методы возмущений</i>
Цель изучения	<i>Целями освоения дисциплины «Методы возмущений» являются 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.</i>
Компетенции	<i>ОК-1 - способность находить , формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики, ОПК-1-способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках,</i> <i>ПК-1 - способность к интенсивной научно-исследовательской работе,</i> <i>ПК-10 - способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования</i>
Краткое	<i>Введение. Асимптотические последовательности, ряды. Методы возмущений решения нелинейных уравнений.</i>

содержание	<p><i>Метод малого параметра Пуанкаре. Постановка задачи о периодических решениях. Схема метода. Уравнение Дюффинга. Фазовый портрет. Уравнение Ван-дер-Поля.</i></p> <p><i>Метод Ван-дер-Поля. Преобразование Ван-дер-Поля. Усреднение. Автоколебания. Предельные циклы. Орбитальная устойчивость. Уравнение Ван-дер-Поля.</i></p> <p><i>Метод Крылова-Боголюбова. Схема метода. Приближенные разложения. Анализ уравнений Ван-дер-Поля, Дюффинга методом Крылова-Боголюбова.</i></p> <p><i>Метод усреднения. Обобщенный метод усреднения. Обоснование метода усреднения.</i></p> <p><i>Построение бегущих волн параболических задач асимптотическими методами. Устойчивость бегущих волн.</i></p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
Форма промежуточной аттестации	Контрольные работы, индивидуальные задания. Экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений</i>
Цель изучения	<i>Углубленное изучение некоторых разделов качественной теории дифференциальных уравнений, которые необходимы студентам магистратуры для успешной работы над магистерскими диссертациями.</i>
Компетенции	<i>ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</i> <i>ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе.</i> <i>ПК-10: способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования.</i>
Краткое содержание	<i>Проблемы локальной теории дифференциальных уравнений. Примеры. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.</i>

	<i>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.</i>				
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.	36	18	0	90
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (1 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	Теория двойственности
Цель изучения	<i>формирование у будущих специалистов современного представления об основных понятиях и результатах теории локально выпуклых пространств и локально выпуклых конусов.</i>
Компетенции	ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, выпуклого анализа, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности ОПК-3: способность к самостоятельной научно-исследовательской работе
Краткое содержание	<i>Введение. Метризуемые ТВП. Комплексификация вещественных ТВП. Равностепенная непрерывность. Принцип равномерной ограниченности. Метризуемые ЛВП. Теоремы Банаха-Дъедонне и Крейна-Шмульяна. Сопряженные к замкнутым линейным операторам. Общие теоремы об</i>

	<i>открытом отображении и замкнутом графике. Слабая компактность. Теорема Эберлейна. Теорема Крейна. Конус выпуклых компактов. Сублинейные операторы и функционалы, сублинейные K-операторы и K-функционалы. Дуальные пары конусов.</i>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	1,5 з.е./56ч.	28	0	0	28
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (1 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	Задачи повышенной сложности на ЕГЭ и математических олимпиадах школьников
Цель изучения	<i>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.</i>
Компетенции	<i>OK-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</i> <i>OK-2: готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.</i>
Краткое содержание	<i>Задачи по теории чисел. Делимость и остатки. Использование сравнений чисел по модулю. Перебор остатков и диофантовы уравнения. Теоремы Эйлера, Ферма и Вильсона, и их применение в решении задач. Китайская теорема об остатках. Задачи с цифрами. Уравнения, неравенства и системы уравнений. Уравнения и системы с модулями и параметрами. Использование геометрии при решении алгебраических задач. Графический метод. Замены. Доказательство неравенств. Неравенство Йенсена. Неравенства Коши, Чебышева и Коши-Буняковского в олимпиадных задачах. Комбинаторные и геометрические задачи. Задачи на принцип Дирихле, инвариант, раскраски, выпуклость. Геометрические теоремы Птолемея, Кези, Паскаля и Брианшона. Радикальные оси на плоскости и радикальные плоскости в пространстве.</i>

Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 з.е./108 ч.	0	18	0	90
Форма промежуточной аттестации	Зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Дополнительные главы истории математики
Цель изучения	Целью освоения дисциплины «Дополнительные главы истории математики» является: 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	<p>OK-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>OK-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p>
Краткое содержание	<p><i>Общие принципы исследования математических открытий прошлого.</i> Необходимость истории математики. Математика в Европе в средние века и в эпоху Возрождения: Ферро, Кардано, Виет, математическая символика.</p> <p><i>Гаусс и создание неевклидовой геометрии.</i> Вопросы истинности в математике. Об истории пятого постулата Евклида. Лобачевский. Сущность неевклидовой геометрии.</p> <p><i>История развития теории чисел:</i> от эпохи античности до начала XX в.</p> <p><i>Развитие понятия «величина»:</i> целые положительные числа в древнем мире, иррациональные числа, отрицательные числа, комплексные числа.</p> <p><i>Развитие абстрактной математики в первой половине XIX в.:</i></p>

	<p>Больцано, Абель, Галуа, Якоби, Гамильтон, Кэли.</p> <p><i>Математика в Западной Европе в конце XIX – начале XX вв.:</i> Максвелл, Кантор, Пуанкаре, Гильберт.</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.	18	0	0	126
Форма промежуточной аттестации	Зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Дополнительные главы теории операторов</i>
Цель изучения	<i>Изучение дополнительных разделов дисциплины, формирование у будущих специалистов представлений и знаний об алгебраических, спектральных и геометрических источниках теории операторов, а также связь данного предмета с другими математическими и физическими дисциплинами, умение использовать методы теории операторов при решении задач в других разделах математики.</i>
Компетенции	<p>ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской</p>

	<i>работе.</i>				
Краткое содержание	<p><i>Вспомогательные результаты.</i> Алгебра ортопроекторов. Последовательности самосопряжённых операторов, полярное разложение оператора. Теорема Фуглида-Путнэма.</p> <p><i>Операторы Гильберта-Шмидта и ядерные операторы.</i> Операторы Гильберта-Шмидта их свойства, абсолютная норма, гильбертово пространство S_2, примеры. Ядерные операторы, их свойства, след ядерного оператора, Банахово пространство S_1.</p> <p><i>Спектральное разложение самосопряжённого и нормального операторов.</i> 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.</p> <p><i>Основы теории несамосопряжённых операторов.</i> Дефектные подпространства симметрического оператора. Формулы фон Неймана</p>				
Трудоемкость <i>(в часах, согласно уч. плану)</i>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	4/144	0	39	-	105
Форма промежуточной аттестации	<i>Экзамен.</i>				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Диофантовы уравнения и их применение в современной математике</i>
Цель изучения	<i>Целью освоения дисциплины «Диофантовы уравнения и их применение в современной математике» является изучение современных методов решения систем линейных диофантовых уравнений, рассмотрения алгоритмов построения минимального порождающего множества решений, позволяющего исследовать на совместность системы</i>

	<i>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.</i>
Компетенции	ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации.
Краткое содержание	<p>1. Краткое содержание дисциплины <i>Элементы теории алгоритмов и сложности вычислений.</i> Определение проблемы. Вычислительная сложность проблем. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма. Эффективные алгоритмы.</p> <p><i>Числовые диофантовы констрайнты.</i> Общие сведения о числовых констрайнтах. Классификация числовых констрайнтов. Системы диофантовых уравнений и неравенств.</p> <p><i>Методы решения линейных диофантовых констрайнтов.</i> Методы решения одного ЛОДУ. Метод Фортенбахера. Автоматный подход к решению ЛОДУ. Алгоритм Контежан-Дэви. Повышение эффективности алгоритма Контежан-Дэви. Первый метод Потье. Метод Доменжуда.</p> <p><i>Усеченное множество решений СЛОДУ</i> Построение усеченного множества решений СЛОДУ. Иллюстрация метода. Свойства усеченного множества решений. Классы СЛОДУ, для которых TSS совпадает с базисом. Временная сложность TSS-алгоритма.</p> <p><i>Сравнение методов решения СЛОДУ.</i> Критерии совместности СЛНДУ и СЛОДН. Построение базиса множества решений СЛОДУ в области $\{0, 1\}$. Первый, второй, третий алгоритмы.</p> <p><i>Проверка выполнимости формул логики Пресбургера с помощью систем линейных диофантовых уравнений.</i> Криптографическое приложение алгоритма, построения базиса множества решений СЛОДУ в области $\{0, 1\}$.</p>

Трудоемкость <i>(в часах, согласно уч. плану)</i>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2/108	26	26	-	56
Форма промежуточной аттестации	Экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Пространства с индефинитной метрикой</i>
Цель изучения	<i>Ознакомление с основными результатами функционального анализа в области пространств с индефинитной метрикой.</i>
Компетенции	<p>ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе.</p>
Краткое содержание	<p><i>Геометрия пространств с индефинитной метрикой.</i> Линейные пространства с эрмитовой формой. Пространства Крейна. Канонические проекторы и каноническая симметрия. Семидефинитные и дефинитные линефлы и подпространства. Равномерно дефинитные (регулярные) линеалы и подпространства. Оргогональные дополнения и проекции. Проекционная полнота.</p> <p><i>Основные классы операторов в пространствах с индефинитной метрикой.</i> Сопряженный оператор. Диссипативные операторы. Эрмитовы, симметрические и самосопряженные операторы. Плюс-операторы, нескимающие и бинескимающие операторы. Изометрические, полуунитарные и унитарные операторы. Преобразования Кэли-Неймана.</p>

	<i>Инвариантные семидефинитные подпространства и спектральная теория.</i> 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.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
Форма промежуточной аттестации	Зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Спектральная теория операторных пучков</i>
Цель изучения	Основной целью является формирование у будущих специалистов современного представления о математических методах исследования сложных абстрактных спектральных задач, имеющих глубокие приложения на практике. Предполагается достаточно подробно изучить подходы, основанные на методе факторизации оператор - функций, действующих в гильбертовом пространстве. В частности, изучить приёмы, позволяющие установить структуру спектра и свойства собственных и присоединенных (корневых) элементов исследуемой проблемы.
Компетенции	ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе. ПК-4: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.
Краткое содержание	Раздел 1. Предварительные сведения. Предисловие. Введение. Стандартные и нестандартные спектральные задачи. Примеры. Основные определения. Резольвента и спектр оператора. Голоморфные оператор-функции. Корневые элементы. Собственные и

	<p>присоединенные (корневые) элементы оператор-функции (по М.В. Келдышу). Связь с эволюционными задачами. О полноте системы элементарных решений. Два основных метода исследования операторных пучков. Идея М.В. Келдыша. Прием факторизации операторного пучка.</p> <p>Раздел 2. Применение метода факторизации.</p> <p>Лемма об объединении спектров. Упражнения (в методе факторизации). Квадратичные пучки. Нелинейные операторные уравнения, ассоциированные с операторными пучками. Теорема Безу для полиномиальных пучков. Дополнительные упражнения. Винеровская алгебра с операторными коэффициентами. Прямые приложения алгебры. Каноническая факторизация элемента алгебры. Теорема Лиувилля. Некоторые утверждения о факторизации элементов алгебры. Частные случаи факторизации оператор-функций. Некоторые утверждения об обратимости банаховой алгебры. Факторизационные леммы. Применение факторизационной леммы к спектральной теории операторных пучков. Теоремы М.В. Келдыша. О свойствах спектра и полноте корневых элементов пучка Крейна.</p> <p>Раздел 3. Базисность системы корневых элементов оператор-функции.</p> <p>Самосопряженные операторные пучки. О базисности Рисса системы собственных элементов самосопряженного операторного пучка. Свойства симметризатора фактора пучка. Основная теорема о базисности собственных элементов аналитического возмущения линейного пучка. О базисности Рисса для пучка С.Г. Крейна. О базисности системы собственных элементов и асимптотике ветвей собственных значений пучка С.Г. Крейна. Теорема Маркуса – Мацаева. Об асимптотике собственных значений операторных пучков. Приложения: нормальные колебания тяжелой вязкой жидкости во вращающемся частично заполненном сосуде.</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./1442 ч.	0	36	0	108
Форма промежуточной аттестации	Зачет (1 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	Алгебры фон Неймана и их классификация
Цель изучения	Основная цель курса – освоение студентами основных понятий, положений и методов теории алгебр фон Неймана. Теория алгебр фон Неймана – хорошо развитая область теории операторных алгебр. Алгебры фон Неймана представляют собой класс C^* -алгебр, изучение которого можно трактовать как «некоммутативную теорию меры». Обоснованием для такой аналогии является тот факт, что всякая коммутативная алгебра фон Неймана изоморфна алгебре $L_\infty(\Omega, \mu)$ на некотором пространстве с мерой (Ω, μ) .
Компетенции	OK-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. ОПК-1. Способностью находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики. ПК-1. Способность к интенсивной научно-исследовательской работе.
Краткое содержание	Алгебры с инволюцией. Понятие * - алгебры. * - идеалы. Инволюции на конечномерных алгебрах. Инволюции в алгебре $M_n(C)$ квадратных матриц размерности $n \times n$. Инволюции в алгебре $B(H)$ ограниченных линейных операторов в гильбертовом пространстве H . Элементы спектральной теории. Банаховы алгебры. Спектр и спектральный радиус. Представление Гельфанд. Компактные и Фредгольмовы операторы. C^* -алгебры и операторы в гильбертовом пространстве. C^* -алгебры. Коммутативные C^* -алгебры. Теорема Гельфанд. Положительные элементы C^* -алгебры. Операторы и полуторалинейные формы. Ортогональные проекторы. Частичные изометрии. Теорема о полярном разложении. Компактные операторы в гильбертовом пространстве. Спектральная теорема. Положительные линейные функционалы. Следы. Алгебры фон Неймана. Слабая и сильная топологии в $B(H)$. Теорема Вежье (о порядковой полноте). Алгебры фон Неймана и их элементарные свойства. Теорема о бикоммутанте. Ультраслабая и ультрасильная топологии в $B(H)$. Теорема Капланского о плотности. Коммутативные алгебры фон Неймана. Классификация алгебр фон Неймана. Геометрия ортопроекторов алгебры фон Неймана. Эквивалентность ортопроекторов. Классификация алгебр фон Неймана. Следы на алгебрах фон Неймана. Относительная размерность

	<i>ортопроекторов. Функция размерности и ее свойства. Классификация факторов.</i>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	-	18	-	90
Форма промежуточной аттестации	Зачет (1 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Интегро-дифференциальные уравнения в гильбертовых пространствах</i>
Цель изучения	<i>Формирование компетенции в области математических методов исследования сложных проблем математической физики, которые сводятся к линейным уравнениям интегро-дифференциальных уравнений Вольтерра первого и второго порядков, и имеют широкое применение на практике.</i>
Компетенции	ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе
Краткое содержание	<i>Интегро-дифференциальные уравнения Вольтерра 1-го порядка.</i> Введение. Методы исследования интегро-дифференциальных уравнений Вольтерра и спектральные задачи, порожденные задачами Коши. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка и сильно непрерывные и аналитические полугруппы операторов. Интегральные уравнения в банаховом пространстве и сильные решения интегро-дифференциальных уравнений Вольтерра. Теоремы о сильной разрешимости задачи Коши для вольтерровых интегро-дифференциальных уравнений 1-го порядка.

	<p><i>Интегро-дифференциальные уравнения Вольтерра 2-го порядка.</i> Интегро-дифференциальные уравнения 1-го порядка, сводящиеся к дифференциальному уравнению в прямой сумме пространств. Неполные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теория косинус- и синус оператор-функций. Полные дифференциальные уравнения 2-го порядка с коммутирующими операторными коэффициентами. Неполные интегро-дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теория (M-N)-функций. Полные интегро-дифференциальные уравнения 2-го порядка с коммутирующими главными операторными коэффициентами.</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.	18	0	0	54

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Абстрактная формула Грина</i>
Цель изучения	<i>Формирование компетенций в области абстрактных математических методов исследования начально-краевых и спектральных задач математической физики, имеющих широкое применение на практике</i>
Компетенции	<i>УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</i>
Краткое содержание	<i>ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</i>

	<p>Абстрактная формула Грина. Обобщенные формулы Грина линейной теории упругости и гидродинамики.</p> <p><i>Абстрактные краевые задачи.</i> Вспомогательные краевые задачи С.Г. Крейна. Неоднородная задача Неймана для уравнения Пуассона. Краевые задачи для уравнения Лапласа или Пуассона и близкие к ним. Краевые задачи Дирихле. Краевые задачи Неймана-Ньютона. Краевые задачи для равномерно эллиптического оператора. Краевые задачи линейной теории упругости и гидродинамики.</p> <p><i>Абстрактная формула Грина для смешанных краевых задач.</i> Классическая формула Грина для смешанной краевой задачи для оператора Лапласа. Вспомогательная смешанная краевая задача. Оператор продолжения нулем, регулярные следы. Формула Грина для смешанных краевых задач для классического случая.</p> <p><i>Спектральные проблемы и абстрактная формула Грина.</i> Задачи Дирихле, Неймана, Ньютона, Зарембы, Стеклова, Стефана. Спектральные задачи Аграновича, С.Г. Крейна, Чуешова. Абстрактные спектральные задачи Дирихле, Неймана, Ньютона, Стеклова, Стефана. Абстрактные задачи Аграновича, С.Г. Крейна, Чуешова.</p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
Форма промежуточной аттестации	Зачёт (4 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	Алгебры измеримых операторов
Цель изучения	Основная цель курса – освоение студентами основных понятий, положений и методов теории алгебр измеримых операторов, присоединенных к алгебре фон Неймана. Теория алгебр фон Неймана – хорошо развитая область теории операторных алгебр. Один их первых

	<p>подходов к введению «некоммутативного» аналога кольца измеримых функций был предложен Сигалом И (1953), который рассмотрел *-алгебру $S(M)$ операторов, присоединенных к алгебре фон Неймана M. В дальнейшем были построены *-алгебры $LS(M)$ и $S(M, \tau)$ локально и τ-измеримых операторов. Исследование этих *-алгебр было связано с построением «некоммутативной» теории меры и «некоммутативного» интегрирования для точных полуконечных следов, заданных на алгебре фон Неймана.</p>
Компетенции	<p>ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ОПК-1. Способностью находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>ПК-1. Способность к интенсивной научно-исследовательской работе.</p>
Краткое содержание	<p><i>Неограниченные операторы в гильбертовом пространстве. Замкнутые операторы и их основные свойства. График замкнутого оператора.</i></p> <p><i>Симметрические операторы. Расширение оператора. Самосопряженные операторы. Критерий самосопряженности. Преобразование Кэли.</i></p> <p><i>Разложения единицы. Спектральная теорема. Операторы, присоединенные к алгебре фон Неймана M.</i></p> <p>* - Алгебра $S(M)$ измеримых операторов, присоединенных к алгебре фон Неймана M.</p> <p><i>Измеримые операторы и их основные свойства. Предизмеримые операторы. Сумма и произведение предизмеримых операторов.</i> *-Алгебра $S(M)$ измеримых операторов. *- Алгебра $LS(M)$ локально измеримых операторов. Сравнение *- алгебр M, $S(M)$ и $LS(M)$.</p> <p><i>Частичный порядок на множестве всех самосопряженных операторов из $LS(M)$ и его свойства. Прямое произведение * - алгебр локально измеримых операторов.</i></p> <p>*- Алгебра $S(M, \tau)$ τ - измеримых операторов, присоединенных к алгебре фон Неймана M. τ - измеримые операторы, присоединенные к алгебре фон Неймана M, и их основные свойства. *- Алгебра $S(M, \tau)$ τ - измеримых операторов. Сравнение * - алгебр M, $S(M)$, $LS(M)$ и $S(M, \tau)$.</p> <p><i>Сходимость по мере в * - алгебре $S(M, \tau)$. Порядковая ограниченность последовательности измеримых операторов. (o) – сходимость и (r) – сходимость измеримых операторов. Топология сходимости по мере в * - алгебре $S(M, \tau)$.</i></p>

Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2/72	26	26	-	20
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (4 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Сингулярно возмущенные задачи</i>
Цель изучения	<i>Целями освоения дисциплины «Сингулярно возмущенные задачи» является формирование знаний, необходимых для эффективного использования асимптотических методов построения и анализа решений дифференциальных уравнений с малым параметром при старших производных, умение применять эти методы при исследовании фундаментальных и прикладных задач.</i>
Компетенции	ОК-1 - способность находить , формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики, ОПК-1- способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, ПК-1 - способность к интенсивной научно-исследовательской работе, ПК-10 - способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования
Краткое содержание	<i>Введение. Символы порядка. Асимптотические последовательности. Асимптотически сходящиеся ряды.</i> <i>Метод Прандтля.</i> Внешнее и внутреннее разложения. Пограничный слой. Метод сращивания асимптотических разложений сингулярно возмущенных краевых задач. Усовершенствованные процедуры сращивания. Условия сращивания Ван Дайка. <i>Метод составных разложений.</i> Метод Латты построения асимптотических разложений. Метод Вишика-Люстерника построения асимптотических разложений сингулярно возмущенных краевых задач. <i>Асимптотические разложения решений типа внутреннего переходного слоя.</i> Асимптотические разложения, приближенные

	галеркинские представления, численные расчеты.				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
Форма промежуточной аттестации	Экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	Экстремальные задачи в бесконечномерных пространствах
Цель изучения	<i>Приобретение студентами практических навыков формализации, выбора методов, алгоритмов и решения прикладных задач, которые сводятся к экстремальным задачам (ЭЗ). В курсе рассмотрено широкий спектр ЭЗ: от элементарных, которые встречаются в школе до современных некорректных. ЭЗ для алгебраических уравнений, ЭЗ для уравнений математической физики (УМФ), ЭЗ для краевых задач теории аналитических функций, ЭЗ для интегральных уравнений (ИУ), обработки изображений и др.</i>
Компетенции	ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции. ОК-3: способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности. ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности. ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ПК-5: способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач. ПК-6: способность передавать результат

	<i>проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления.</i>				
Краткое содержание	<i>Экстремальные задачи в банаховом пространстве. Экстремальные задачи теории аналитических функций. Экстремальные задачи для интегральных уравнений. Экстремальные задачи для УМФ. Некорректные задачи. Обратные задачи. Метод регуляризации. Приближенные методы решения ЭЗ. Итерационные методы решения ЭЗ. Конечные и бесконечные СЛАУ типа свертки. Применение вейвлет-преобразований для решения задач МФ. Применение вейвлет-преобразований для решения ИУТС I рода. Применение вейвлет-преобразований для обработки различной информации в системах, моделируемых УТС.</i>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3 з.е./108 ч.	0	18	0	90

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Элементы современной теории разностных уравнений</i>
Цель изучения	<i>Овладеть основами современной теории разностных уравнений. Основное внимание уделяется качественной теории: устойчивость положений равновесия и периодических точек, бифуркациям и асимптотическому поведению решений, а также приложениям.</i>
Компетенции	ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики. ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе. ПК-10: способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования.
Краткое	<i>Динамика разностных уравнений первого порядка. Рекуррентные уравнения. Дискретные динамические системы — каскады. Сравнение</i>

содержание	разностных уравнений с обыкновенными дифференциальными уравнениями. Пять типов траекторий автономных дискретных систем. Точки покоя, периодические точки и их устойчивость. Бифуркации решений. Логистическое уравнение, бифуркация удвоения периода. Устойчивость линейных уравнений и систем. Линейные системы с периодическими коэффициентами. Теория Флоке. Почти периодические последовательности. Почти периодические решения. Предельные множества. Уравнения с параметрами, бифуркации. Устойчивость стационарных решений. Второй метод Ляпунова. Принцип инвариантности Ла-Салля. Разностные уравнения с запаздыванием. Метод обобщенных функций Ляпунова. Критические случаи устойчивости движения.				
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.	18	18	0	126
Форма промежуточной аттестации	Зачет (3 семестр)				

Наименование дисциплины (модуля)	Теория операторов Нётера и приложения
Цель изучения	Приобретение знаний, умений и навыков, обеспечивающее достижение целей: - освоение основных понятий теории линейных уравнений в банаховых пространствах, теории операторов Нётера (ОН); - понятие перспектив развития и применимости теории операторов Нётера в приложениях; - формирование представлений об основных методах нормальной разрешимости уравнений с операторами Нётера; - овладение алгоритмами решения уравнений типа Нётера на примере краевых задач теории аналитических функций, сингулярных интегральных уравнений (СИУ). Дисциплина нацелена на изучение вопросов построения, исследования и применения методов решения различных прикладных задач с операторами Нётера.
Компетенции	ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции. ОК-3: способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности. ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа,

	<p>комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности. ПК-5: способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач. ПК-6: способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления.</p>				
Краткое содержание	<p>Основные понятия из функционального анализа, используемые в теории операторов Нётера. Разложение банаховых пространств в прямые суммы. Сужение нётерова оператора на подпространство. Лемма Шмидта и теорема Никольского. Нормальная разрешимость. Индекс оператора Нётера. Условия принадлежности линейного оператора классу операторов Нётера. Регуляризация операторов. Свойства операторов Нётера. Возмущение операторов Нётера. Характеристические операторы. Односторонняя обратимость. Эквивалентная регуляризация операторов и уравнений. Примеры линейных операторов Нётера. Сингулярные интегральные уравнения (СИУ). Операторные сингулярные уравнения. Уравнения типа Карлемана. СИУ с непрерывными коэффициентами. Краевые задачи со сдвигом. СИУ со сдвигом.</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	<p>Экзамен (4 семестр)</p>				

Наименование дисциплины (модуля)	Структуры в параболической задаче с преобразованием пространственной переменной
Цель изучения	Формирование знаний, освоение методов необходимых для эффективного построения структур в актуальных проблемах фундаментальной и прикладной математики, научно-исследовательской

	<i>работе</i>				
Компетенции	ОК-1 - способность находить , формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики, ОПК-1 способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, ПК-1 - способность к интенсивной научно-исследовательской работе, ПК-10 - способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования				
Краткое содержание	<p>Параболические начально-краевые задачи с преобразованием пространственной переменной. Анализ устойчивости пространственно однородных решений параболических задач. Теорема о центральном многообразии в параболических уравнениях. Принцип сведения. Бифуркация рождения и построение стационарных структур в параболической задаче на окружности с преобразованием поворота. Построение иерархии упрощенных моделей. Метод Галеркина.</p> <p>Динамика форм стационарных решений. Параболические уравнения с малой диффузией и преобразованием поворота. Метаустойчивые структуры. Бифуркация рождения бегущих волн. Построение бегущих волн. Формы и орбитальная устойчивость бегущих волн. Явление буферности в параболическом уравнении на окружности с преобразованием поворота и малой диффузией. Параболические уравнения на отрезке с преобразованием отражения. Бифуркация рождения стационарных структур. Асимптотические формы. Устойчивость. Метод Галеркина. Анализ иерархии упрощенных моделей. Метаустойчивые структуры.</p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	108 часа (3 з.е.)	26	26		56
Форма промежуточной аттестации	Экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Дифференциальные уравнения с импульсным воздействием</i>				
Цель изучения	<i>Изучение основных понятий и результатов нового перспективного направления в теории обыкновенных дифференциальных уравнений.</i>				
Компетенции	<p>ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе.</p> <p>ПК-10: способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования.</p>				
Краткое содержание	<p><i>Общая характеристика систем дифференциальных уравнений с импульсным воздействием. Описание модели и математическая постановка задачи. Примеры. Фундаментальные теоремы теории. Три типа импульсных систем. Линейные системы. Общие свойства решений линейных систем. Системы с постоянными коэффициентами. Устойчивость решений линейных систем. Приводимые системы. Устойчивость решений нелинейных систем. Устойчивость по линейному приближению. Устойчивость в системах с нефиксированными моментами импульсного воздействия. Прямой метод Ляпунова. Критические случаи устойчивости. Условия устойчивости и неустойчивости в терминах обобщенных функций Ляпунова. Приведение импульсной системы к нормальной форме. Периодические и почти периодические решения. Линейные неоднородные периодические системы. Нелинейные периодические системы.</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./72 ч.	0	39	0	33
Форма промежуточной аттестации	<i>Экзамен (1 семестр)</i>				