Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Саидов Зайдбек Асланбекович
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.09.2024 22:31:17
Уникальный программный ключ:
2e8339f3ca5e6a5b4531845a12d1bb5d1831f0ab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чеченский государственный университет имени
Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра «Математический анализ, алгебра и геометрия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Государственной итоговой аттестации

Направление подготовки	Математика
Код направления подготовки	01.03.01
Профиль подготовки	Математика
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Код дисциплины	Б3.01

Грозный - 2024

Хамидова Т.А. Рабочая программа Государственной итоговой аттестации / Сост. Хамидова Т.А. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2024.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Математический анализ, алгебра и геометрия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 23 мая 2024 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 Математика, (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 8, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Т.А. Хамидова, 2024
© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4
1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации выпускников 5
2. Формы и принципы государственной итоговой аттестации 5
3. Время проведения государственной итоговой аттестации 6
4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации 7
5. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации 7
6. Материально-техническое обеспечение ГИА 42
Приложение 1 43

Введение

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.01 Математика (уровень бакалавриата) и учебного плана по направлению 01.03.01 Математика, направленность (профиль) «Математика».

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной профессиональной образовательной программы высшего образования (программы бакалавриата), является итоговой аттестацией обучающихся по программе бакалавриата.

Организация и проведение государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» определяется Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636 и локальными документами:

Положение о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУВО «Чеченский государственный университет»;

Порядок подготовки и организации рецензирования выпускных квалификационных работ в ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет».

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программы бакалавриата соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта, выявления подготовленности выпускникак профессиональной деятельности.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план по соответствующей программе бакалавриата.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 Математика в блок «Государственная итоговая аттестация» входят:

подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (уровень подготовки бакалавриата);

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (уровень подготовки бакалавриата).

1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации выпускников

Целью государственной итоговой аттестации (в дальнейшем – ГИА) является установление степени соответствия уровня качества подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки бакалавров 01.03.01 Математика, направленность (профиль) «Математика» и степени овладения выпускниками необходимыми компетенциями.

Задачи государственной итоговой аттестации: комплексная оценка уровня подготовки выпускников Университета, которая:

строится с учетом изменений в содержании и организации профессиональной подготовки выпускников, описываемых в рамках деятельностной парадигмы образования;

оценивает уровень сформированности у выпускника необходимых компетенций, степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности;

учитывает возможность продолжения образования студентом на более высоких ступенях.

2. Формы и принципы государственной итоговой аттестации

К видам аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации выпускников относятся:

- ✓ государственный экзамен (в форме государственного междисциплинарного экзамена);
- ✓ выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Отбор содержания и способов организации государственной итоговой аттестации выпускников осуществляется на основе следующих принципов:

- ✓ принцип ориентации на современную образовательную парадигму, которая позволяет рассматривать образование как феномен экономики, управления, культуры и как основной ресурс развития человека, общества, государства;
- ✓ принцип учёта готовности выпускника к постоянно изменяющимся условиям профессиональной деятельности;
- ✓ принцип практико-ориентированности в виде учета основных типов профессиональных задач, к решению которых должен быть готов выпускник;
- ✓ принцип учета готовности выпускника к продолжению образования, постоянногорасширения своих профессиональных компетенций.

3. Время проведения государственной итоговой аттестации

Порядок и сроки проведения аттестационных испытаний устанавливаются на основании Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», и в соответствии с графиком учебного процесса по направлению подготовки бакалавров 01.03.01 Математика, направленность (профиль) «Математика».

В соответствии с решением Ученого совета Университета для основных образовательных программ подготовки бакалавров итоговые аттестационные испытания проводятся в форме государственного экзамена и выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Продолжительность государственной итоговой аттестации составляет 4 недели, в том числе:

2 недели – подготовка и сдача государственного междисциплинарного экзамена;

2 недели – написание, подготовка к защите и непосредственно защита выпускной квалификационной работы.

4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации по направлению подготовки бакалавров 01.03.01 Математика, направленность (профиль) «Математика составляет 6 зачетных единиц трудоемкости (з.е.), которая включает в себя подготовку и сдачу государственного экзамена (3 з.е.), написание ВКР и ее защиту (3 з.е.).

5. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

5.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть выпускники в результате освоения образовательной программы

Государственная итоговая аттестация имеет целью определение степени соответствия уровня подготовленности выпускников требованиям образовательного стандарта. При этом проверяются сформированные компетенции – теоретические знания и практические навыки выпускника в соответствии с компетентностной моделью (таблица 1), являющейся структурным компонентом ОПОП. В частности, проверяется обладание

следующими компетенциями выпускников – бакалавров по направлению 01.03.01 Математика, направленность (профиль) «Математика»:

Таблица 1.

Перечень компетенций, формируемых и проверяемых в результате государственной итоговой аттестации по направлению 01.03.01 Математика, направленность (профиль) «Математика»:

Универсальные компетенция выпускников и индикаторы их достижения		
Наименование категории УК	**Компетенция**	**Индикаторы достижения компетенции**
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Выбирает ресурсы для поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи. УК-1.3. Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, предлагает

		решение поставленной задачи.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Участвует в разработке проекта, определении его конечной цели, исходя из действующих правовых норм. УК-2.2 Учитывает при решении поставленных задач трудовые и материальные ресурсы, ограничения проекта - сроки, стоимость, содержание.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Выстраивает социальный диалог с учетом основных закономерностей межличностного взаимодействия. УК-3.2. Предвидит и умеет предупредить конфликты в процессе социального взаимодействия. УК-3.3. Владеет техниками установления межличностных и профессиональных

		контактов, реализовывает принципы работы в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Владеет системой норм русского литературного языка и нормами иностранного (-ых) языка (-ов); способен логически и грамматически верно строить устную и письменную речь. УК-4.2. Грамотно строит коммуникацию, исходя из целей и ситуации; использует коммуникативно приемлемые стиль общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнёрами. УК-4.3. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске

		необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных, религиозных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям. УК-5.2. Находит и использует необходимую для взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп

		УК-5.3. Использует философские знания для формирования мировоззренческой позиции, предполагающей принятие нравственных обязательств по отношению к природе, обществу, другим людям и к самому себе.
Самоорганизация и	УК-6. Способен	УК-6.1. Оценивает личностные
	управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	ресурсы по достижению целей управления своим временем для успешного выполнения порученной работы и саморазвития. УК-6.2. Проявляет интерес ксаморазвитию и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков, на основе представлений о

		непрерывности образования в течение всей жизни
саморазвитие (в том числе здоровьесбе-режение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Анализирует и критически осмысляет влияние образа жизни на показатели здоровья и физическую подготовленность человека, в том числе собственных. УК-7.2. Свободно ориентируется в нормах здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологиях, методах и средствах поддержания уровня физической подготовленности. УК-7.3. Адекватно выбирает методы и средства физической культуры и спорта для поддержания собственного уровня физической подготовленности, восстановления
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и	УК-8.1. Анализирует факторы вредного

	поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений). УК-8.2. Свободно ориентируется в выборе правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного, техногенного или социального происхождения УК-8.3. Способен оказать первую помощь пострадавшему.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Знаком с основными документами, регламентирующими экономическую деятельность; источниками финансирования профессиональной деятельности; принципами

		планирования экономической деятельности УК-9.2 Способен обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей. УК-9.3. Обладает навыками применения экономических инструментов
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1. Знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-10.2. Способен планировать, организовывать и

		проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме УК-10.3 Способен взаимодействовать в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторыих достижения		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Осуществляет постановку задачи в области профессиональной деятельности с учетом имеющихся фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных

		наук. ОПК-1.3. Решает задачи в области профессиональной деятельности, используя фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук
	ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Знает основные принципы математического моделирования, методы построения и анализа математических моделей. ОПК-2.2.Умеет применять методы
		математического моделирования к решению конкретных задач из различных областей естествознания, техники, экономики и управления.
		ОПК 2.3. Владеет навыками применения

	ОПК-3. Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	математического аппарата к исследуемым моделям. ОПК-3.1. Обладает знаниями основных разделов фундаментальных математических дисциплин и информатики. ОПК-3.2. Умеет точно представить знания в сфере математики и информатики обучающимся, учитывая их уровень подготовки.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Знает основные понятия и определения, используемые в теории и практике применения информационно-коммуникационных технологий в науке и образовании, информационные ресурсы и базы данных. ОПК-4.2. Умеет применять прикладное программное обеспечение

	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	для решения задач в профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет навыки решения задач профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-5.1 Использовать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. ОПК-5.2 Применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении

		профессиональных задач
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Научно-исследовательская	ПК-1. Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	ПК-1.1. Знает основные понятия, идеи и методы фундаментальных математических дисциплин. ПК-1.2. Решает актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики. ПК-1.3. Проводит поиск, изучает и обобщает научный опыт в соответствующей области исследований, проводить исследование, формулировать выводы по полученным результатам; публично представлять научные результаты.
Педагогическая	ПК-2 Обладать навыками преподавания	ПК-2.1. Знает требования к педагогической деятельности по

	математики в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования	проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях. ПК-2.2. Планирует занятия по программам обучения математике с учетом уровня подготовки и психологии аудитории. ПК-2.3. Обладает навыками проведения уроков и индивидуальных занятий по математике.

Перечень вопросов, выносимых на ГИА

Теоретические вопросы

1. Матрицы. Основные понятия.
2. Действия над матрицами: сложение, умножение.
3. Определители и их свойства.
4. Способы вычисления определителей.
5. Обратная матрица.
6. Ранг матрицы.
7. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
9. Решение невырожденных систем линейных уравнений. Формулы Крамера.
10. Векторы. Основные понятия.
11. Линейные операции над векторами.
12. Скалярное произведение векторов и его свойства.
13. Векторное произведение векторов и его свойства.
14. Смешанное произведение векторов и его свойства.
15. Система координат на плоскости. Основные понятия. Расстояние между точками.
16. Уравнения прямой на плоскости: общее уравнение, уравнение с угловым коэффициентом.
17. Уравнение прямой, проходящей через две точки, уравнение прямой в отрезках.
18. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
19. Линии второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.
20. Числовые множества. Множество действительных чисел.
21. Числовые промежутки. Окрестность точки.
22. Понятие функции. Способы задания функций.
23. Основные характеристики функции (монотонность, четность,

нечетность, периодичность).

24. Обратная функция. Сложная функция.
25. Основные элементарные функции. Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики.
26. Тригонометрические, обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.
27. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
28. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
29. Бесконечно малые функции. Определения и основные теоремы.
30. Первый замечательный предел. Следствия из 1-го замечательного предела.
31. Второй замечательный предел. Следствия из 2-го замечательного предела.
32. Бесконечно малые функции. Определения и основные теоремы., Таблица эквивалентных б.м. величин, применение эквивалентных б.м.ф.
33. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке.
34. Точки разрыва функции и их классификация.
35. Основные теоремы о непрерывных функциях.
36. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл.
37. Таблица производных.
38. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
39. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции.
40. Таблица дифференциалов.
41. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ферма, Коши, Ролля, Лагранжа).
42. Правила Лопиталя для раскрытия неопределенностей вида $\left(\frac{0}{0}\right), \left(\frac{\infty}{\infty}\right)$.

43. Экстремумы функции. Возрастание и убывание функций.
44. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
45. Асимптоты графика функции (наклонная, вертикальная, горизонтальная).
46. Общая схема исследования функции и построения графика.
47. Неопределенный интеграл: определение и свойства.
48. Таблица основных неопределенных интегралов.
49. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (замена переменной).
50. Метод интегрирования по частям.
51. Определенный интеграл: определение, основные свойства.
52. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
53. Интегрирование подстановкой (заменой переменной) и интегрирование по частям в определенном интеграле.
54. Несобственные интегралы I и II рода.
55. Геометрические приложения определенного интеграла: Вычисление площадей плоских фигур.
56. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
57. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
58. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка. Основные понятия, примеры.
59. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка (постановка задачи, примеры). Теорема Пеано.
60. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.
61. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Диаграмма Эйлера-Венна.
62. Отображения множеств. Сюръекция, инъекция, биекция.

63. Мощность множества. Счетные множества.
64. Несчетные множества. Сравнение мощностей.
65. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий, основные законы событий.
66. Классическое определение вероятности. Основные теоремы.
67. Случайная величина. Законы распределения случайных величин.
68. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
69. Плотность распределения и ее свойства.
70. Общее определение математического ожидания (МО) и его свойства. Дисперсия и ее свойства.

Практические задания

1) Найти производные функций:

а) $y = 4x^5 + \frac{1}{x^3} - \sqrt[3]{3}$; б) $y = \sqrt{x}\sin x$.

2) Вычислить интеграл:

а) $\int \frac{x^4}{sin^2 x^5} dx.$

3) Вычислить интеграл:

б) $\int \left(x^5 + \frac{4}{x^3} - 7\right) dx$

4) Найти производные функций: 1) $y = ln^8(3x + 1)$; 2) $y = x\, sin3x$;

5) Выяснить четность и нечетность функций $f(x) = x^4 + 5x^2 + 1$, $y = x\, sinx$.

6) Найти область определения функции: $y = \sqrt{2x-5} + \log_3(3-x)$.

7) Найти пределы: 1) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{4x^2-8x+2}{4-7x-3x^2}$; 2) $\lim\limits_{x\to 4} \frac{\sqrt{x}-2}{x^2-16}$

8) Найти область определения функции: $y = \sqrt{16 - x^2} + \sqrt{x^2 - 9}$

9) Найти предел: $\lim\limits_{x\to -2} \frac{x^2+5x+6}{x^2+7x+10}$

10) Найти пределы: 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^5-7x+16}{2x^5+3x-1}$; 2) $\lim\limits_{x\to-1}\frac{\sqrt{2-x}-\sqrt{x+4}}{x+1}$

11)Найти предел: $\lim\limits_{x\to5}\frac{3x^2-14x-5}{x^3-125}$

12) Найти производную функции $\begin{cases}y=sin^3t\\x=cos^3t\end{cases}$.

13) Вычислить интеграл: $\int\frac{(x+2)dx}{x^2+4x+4}$.

14) Найти частные производные первого и второго порядка функции

$$z=x^2+y^2+2y+1.$$

15) Найти частные производные 1-го и 2-го порядка функции двух переменных

$z=xy+y^2-\frac{3}{x}$.

16) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$y = 6 - x^2$, $y = 2$.

17) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$y = x^2$, $y = 0$, $x = 3$.

18) Найти производную функции $y=cos^8 3x-\ln(1+x^2)$.

19) Решить систему, используя правило Крамера:

$$\begin{cases}3x_1-x_2+x_3=4\\5x_1+x_2+2x_3=1\\x_1+x_2+2x_3=1\end{cases}.$$

20) Выполнить действия:

$$\begin{pmatrix}1&2&3\\1&1&3\\2&4&5\end{pmatrix}-3\begin{pmatrix}3&2&1\\1&1&3\\2&2&5\end{pmatrix}$$

21) Вычислить интегралы: 1) $\int(e^{2x}+5)^3\,e^{2x}dx$; 2) $\int\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}arcsinx}$.

22) Решить систему, используя правило Крамера:

$$\begin{cases}x_1+2x_2+3x_3=6\\2x_1+3x_2-x_3=4\\3x_1+x_2+4x_3=0\end{cases}$$

23) Найти область определения функции: $y=\ln(x+2)+\sqrt[4]{9-x^2}$

24) Найти производную функции $y = (x+1)^4 \cdot tg3x$.

25) Найти производную функции $y = arctg\frac{5x-1}{3} + ln^9(3x-8)$.

26) Найти производные функций: 1) $y = ln^{19}(5x-5)$; 1) $\begin{cases} y = cos^2 t \\ x = sin^2 t \end{cases}$.

27) Вычислить интегралы: 1) $\int \frac{e^x dx}{e^x+2}$; 2) $\int_0^{\infty} \frac{4dx}{1+4x^2}$.

28) Вычислить пределы: 1) $\lim\limits_{x\to 2} \frac{\sqrt{x}-\sqrt{4-x}}{2-x}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{8x^2+4x-5}{4x^2-3x+2}$.

29) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x, y = 2 - x^2$.

30) Найти производную функции $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t \sin t \end{cases}$.

31) Найти произведение матриц $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & -3 & 3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \text{x} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 5 \\ 7 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.

32) Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$.

33) Вычислите интегралы: 1) $\int_0^1 \frac{xdx}{1+x^2} dx$; 2) $\int \frac{\sin x}{\sqrt{\cos x}} dx$.

34) Найти область определения функции двух переменных

$z = \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$.

35) Найти частные производные I и II порядка функции

$z = x\cos(x+y)$.

Содержание государственной итоговой аттестации

5.2 Выпускная квалификационная работа (ВКР)

5.2.1 Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы бакалавра завершает подготовку обучающегося и показывает его готовность к основным видам профессиональной деятельности и проводится после проведения государственного экзамена. В процессе выполнения работы обучающемуся предоставляется возможность под руководством опытных специалистов углубить и систематизировать теоретические и практические знания, полученные в процессе освоения учебного плана, закрепление навыков самостоятельной исследовательской работы и творчески применить их в решении конкретных практических задач. Обучающиеся должны активно использовать знания из области математики и информационных технологий по данному направлению.

Подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР) начинается с младших курсов, когда обучающиеся, выполняя рефераты и другие виды работ по дисциплинам общей подготовки, учатся критически мыслить, делать выводы, обобщения. Преподаватели кафедры при выполнении самостоятельных работ заранее ориентируют студентов на выбор ВКР, которая является формой оценки уровня его профессиональной квалификации. ВКР бакалавра призвана выявить способность выпускников на основе полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические аспекты в области математики, подтвердить наличие профессиональных компетенций.

Основными целями ВКР бакалавра являются:

систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знанийстудентов по дисциплинам направления 01.03.01 Математика;

развитие навыков ведения самостоятельной работы в решении конкретных задач профессиональной деятельности.

В соответствии с поставленными целями выпускник в процессе выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра должен решить следующие задачи:

обосновать актуальность выбранной темы и ее значение в решении проблем;

изучить теоретические положения, специальную и научную литературу по избранной теме и изложить свою точку зрения по относящимся к ней дискуссионным вопросам;

п ровести анализ изученных источников;

использовать специальные программы продукты как инструмент обработки информации;

использовать системы программирования для создания прикладных программ;

оформить выпускную квалификационную работу в соответствии с требованиями положения Порядок подготовки и организации рецензирования выпускных квалификационных работ в ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет».

Обучающийся несет полную ответственность за самостоятельность и достоверность проведенного исследования в рамках ВКР. Все использованные в работе материалы и положения из опубликованной научной и учебной литературы, других информационных источников обязательно должны иметь на них ссылки. По результатам защиты ВКР Государственная экзаменационная комиссия (в дальнейшем – ГЭК) решает вопрос о присвоении выпускнику соответствующей квалификации.

5.2.2 Выбор темы выпускной квалификационной работы

Тематика ВКР должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники. Общий перечень рекомендуемых тем выпускных квалификационных работ ежегодно утверждается заведующим выпускающей кафедрой. При выборе тематики ВКР рекомендуется учитывать реальные задачи науки и практики в соответствии с направлениями научной деятельности Университета, работодателей.

ВКР выполняется на основе глубокого изучения теоретических вопросов, относящихся к избранной теме работы, детального анализа практических материалов по основным направлениям деятельности объекта исследования. Обучающийся самостоятельно выбирает тему ВКР исходя из ее актуальности, научного или практического интереса, наличия достаточного фактического материала. Обучающийся, желающий выполнить ВКР на тему, не предусмотренную примерным перечнем, должен обосновать свой выбор и получить согласие научного руководителя и разрешение заведующего кафедры. После выбора темы и ее согласования с научным руководителем студент пишет заявление на имя заведующего кафедрой об её утверждении.

Тема ВКР, выполняемая не на выпускающей кафедре, обязательно должна быть согласована с заведующим выпускающей кафедры и утверждена на заседании выпускающей кафедры.

Заявления студентов рассматриваются на заседании выпускающей кафедры, решение кафедры оформляется протоколом. В решении кафедры фиксируются следующие позиции: утверждение темы ВКР студента (в том числе ее корректировка) согласно заявлению, назначение научного руководителя выпускной квалификационной работы, при необходимости, консультанта. Заявления студентов хранятся в делахвыпускающей кафедры.

Решение об утверждении тем и назначении научных руководителей передается в деканат института математики, физики и информационных технологий и доводится до сведения студентов.

Проректор по учебной работе по представлению руководителей учебных подразделений Университета издает приказ об утверждении тем ВКР студентов и назначении научных руководителей.

Примерные темы ВКР по видам деятельности представлены в Приложении 1.

5.2.3 Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Требования к структуре и содержанию ВКР определяется положением – Порядок подготовки и организации рецензирования выпускных квалификационных работ в ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет».

ВКР бакалавра должна иметь следующую структуру, которая согласуется с научным руководителем:

- ✓ титульный лист;
- ✓ содержание;
- ✓ введение;
- ✓ основная часть, состоящая, как правило, не менее чем из двух глав (теоретическаяи практическая);
- ✓ заключение, включающее выводы и предложения (рекомендации);
- ✓ список используемых источников;
- ✓ приложения (при необходимости).

Основными требованиями к работе являются:

- ✓ четкость и логическая последовательность изложения материала;
- ✓ краткость и точность формулировок, исключающая возможность неоднозначногоих толкования;
- ✓ конкретность изложения полученных результатов, их анализа и теоретическихположений;
- ✓ обоснованность выводов, рекомендаций и предложений.

Титульный лист оформляется по утвержденному формату, который можно получить на выпускающей кафедре. Задание на выпускную квалификационную работу разрабатывается научным руководителем.

В задании указываются темы, перечень основных вопросов, которые подлежат разработке в процессе написания работы, ожидаемые результаты и предполагаемая практическая реализация, перечень основных литературных источников, привлекаемых для разработки темы, сроки представления отдельных разделов ВКР, а также могут быть указаны консультанты по специальным вопросам.

Задание подписывается научным руководителем работы и утверждается заведующим кафедрой.

В оглавлении указывают введение, главы, параграфы, заключение, список литературы и приложения с указанием страниц.

Наименования разделов должны быть краткими и соответствовать их содержанию. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте работы. Точку в конце заголовка не ставят. В соответствии со сложившейся практикой в ВКР чаще всего три главы, но это не обязательно.

Во введении должны быть кратко (на 1,5-2 страницах) и четко изложены:

1) актуальность темы выпускной работы;
2) цель работы;
3) задачи, решение которых обеспечивает достижение цели;
4) краткое содержание разделов (глав) работы.

При формулировании цели необходимо ориентироваться на достижение практического результата. Формулировка задач в этой части работы должна быть словесной. Сформулировать задачи необходимо таким образом, чтобы был определен путь достижения конечного эффекта (практического результата).

Основная (текстовая) *часть*. Это самый объемный раздел ВКР, состоящий из текста, таблиц и рисунков, графиков. Если главы разбиты на параграфы, их не может бытьменьше двух.

В *заключении* описываются все полученные автором выводы и результаты исследования, определяющие новизну работы. Например, новые модели предмета (объекта) исследования, новые формулировки задачи исследования выбранного предмета (объекта), важные для исследования количественные результаты оценки предмета
(объекта), неизвестные по публикациям. Необходимо отметить личный вклад выпускника в решение поставленных задач. Примерная структура заключения.

Для достижения цели ВКР было выполнено следующее: исследованы учебные и научные публикации, что позволило установить …. собрана исходная информация для анализа …, что позволило описать ее специфику, состоящую в … на основе этой информации построена математическая модель (такая-то) и проведены расчеты, позволившие получить ... Можно указать, какие были трудности при расчетах, и дать рекомендации на будущее.

Заключение пишется кратко и четко объемом не более двух страниц.

При цитировании текста цитата приводится в кавычках, а после нее в квадратных скобках указывается ссылка на литературный источник по списку использованной литературы и номер страницы, на которой в этом источнике помещен цитируемый текст. Если делается ссылка на источник, но цитата из него не приводится, то достаточно в круглых скобках указать фамилию автора и год в соответствии со списком использованной литературы без приведения номеров страниц. Такой порядок оформления ссылок на литературные источники позволяет избежать повторения названий источников при многократном их использовании в тексте.

Список литературы содержит весь используемый, цитируемый или просто упомянутый при написании работы материал – нормативные документы, книги, журналы, статьи, электронные ресурсы и т.д. Описание источников (как в списке, так и в тексте) должно строго соответствовать правилам описания. В описании иностранных изданий не следует смешивать иностранный текст с русским. Схема библиографического описания состоит из следующих обязательных элементов: Заголовок описания. Основное

заглавие: сведения, относящиеся к заглавию / Сведения об ответственности. – Сведения об издании.

Место издания, дата издания. – Объем. Например: 1. Перцев И. В. Программирование наязыке Си: Учебно-методическое пособие / И. В. Перцев. - Новосибирск: СибГУТИ, 2022.

- 106 с.

Рекомендуется алфавитное расположение литературы в списке. Первоначально указываются нормативные источники. Литературу на иностранных языках, перечень интернет-ресурсов рекомендуется приводить в конце списка. Все источники номеруются.

Приложение – заключительная часть работы, которая имеет дополнительное, обычно справочное значение, но является необходимой для более полного освещения темы. По содержанию приложения могут быть очень разнообразны: копии подлинных документов, выдержки из отчётных материалов, отдельные положения из инструкций и правил и т.д.

По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложение не включается список использованной литературы, справочные комментарии и примечания, которые являются не приложениями к основному тексту, а элементами справочно-сопроводительного аппарата работы, помогающими пользоваться ее основным текстом. Приложения оформляются как продолжение ВКР на ее последних страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения их следует пронумеровать. Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом «смотри», оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки по форме. Отражение приложения в оглавлении работы

делается в виде самостоятельной рубрики с полным названием каждого приложения.

Требования к содержанию текстовой части. Цель ВКР определяет все ее содержание и в том числе ее название, т.е. ключевые слова в формулировке цели, или некоторые из них, должны быть и в названии. Используемые понятия и вообще терминология должны быть строго неизменяемыми в рамках одной работы. Изложение материала, как правило, должно вестись по принципу от общего к частному. Четкость в

последовательности изложения материала задается разбивкой на абзацы. Не желательны слишком большие и слишком короткие абзацы. Смысловая связь между абзацами достигается повторением ключевого слова (слов) предыдущего абзаца в начале последующего.

Требования к оформлению текстовой части. ВКР печатается на стандартном листе бумаги формата А4. Поля оставляются по всем четырем сторонам печатного листа: левое поле – 35 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм, примерное количество знаков на странице – 2000. Шрифт Times New Roman размером 14, межстрочный интервал 1,5. Каждая новая глава начинается с новой страницы; это же правило относится к другим основным структурным частям работы. Страницы ВКР с рисунками и приложениями должны иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не проставляется. Титульный лист и оглавление оформляются по установленному образцу. ВКР должна быть переплетена.

Правила написания буквенных аббревиатур. В тексте ВКР, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, могут быть использованы вводимые лично автором буквенные аббревиатуры, сокращенно обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте безрасшифровки.

Правила написания формул, символов. Формулы располагают отдельными строками в центре листа или внутри текстовых строк. В тексте рекомендуется помещать формулы короткие, простые, не имеющие самостоятельного значения и не пронумерованные. Наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы, содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования, располагают на отдельных строках. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, выделенных из текста, можно помещать на одной строке, а не одну под другой. Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в работе. Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы.

Правила оформления таблиц, рисунков, графиков. Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию (например, табл. 5, рис. 1). Нумерация таблиц и рисунков должна быть сквозной для всего текста ВКР. Порядковый номер таблицы проставляется в правом верхнем углу над ее названием. В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей и период времени, к которому относятся данные. Если единица измерения в таблице является общей для всех числовых табличных данных, то ее приводят в заголовке таблицы после названия. Порядковый номер рисунка иего название проставляются под рисунком. При построении графиков по осям координат вводятся соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей, фиксируемые стрелками. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи. При использовании в работе материалов, заимствованных из литературных источников, цитировании различных авторов, необходимо делать соответствующие ссылки, а в конце работы помещать список использованной литературы. Не только цитаты, но и произвольное изложение заимствованных из литературы принципиальных положений включаются в выпускную квалификационную работу со ссылкой на источник.

5.2.4 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Непосредственное руководство ВКР студента осуществляет научный руководитель. Научными руководителями и консультантами ВКР должны быть, преимущественно, штатные или работающие на условиях совместительства преподаватели, имеющие ученую степень доктора или кандидата наук. Для научного руководства или консультирования могут привлекаться специалисты, неработающие в Университете, при условии их утверждения выпускающей кафедрой.

Научный руководитель ВКР обязан:

помочь студенту в выборе темы ВКР, разработке плана ее выполнения;

оказать помощь в выборе методики проведения исследования;

консультировать при подборе источников литературы и фактического материала;

осуществлять систематический контроль выполнения ВКР в соответствии с разработанным планом;

оценить качество ВКР в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями (отзыв научного руководителя).

С целью выявления готовности студента к защите целесообразно на кафедрах проводить предзащиту ВКР.

Подготовка к защите. Законченная и оформленная в соответствии с указанными выше требованиями ВКР должна быть подписана студентом. Студент ставит свою подпись в конце основного текста.

Подготовленную ВКР студент представляет научному руководителю для получения письменного отзыва о работе и отметки в зачетной книжке о том, что он допущен к защите.

Получение отрицательного отзыва научного руководителя не является препятствием к представлению работы на защиту.

Подготовленную к защите ВКР вместе с письменными отзывами научного руководителя студент передает руководителю направления, который ставит свою визу на титульном листе работы. Не позднее, чем за неделю до даты защиты студент должен передать ВКР, завизированную руководителем специализации вместе с письменным отзывом научного руководителя секретарю ГЭК.

Секретарь ГЭК фиксирует срок сдачи ВКР в зачетной книжке студента. Данный вариант работы считается окончательным, он не подлежит доработке или замене.

В случае если студент не представил ответственному секретарю ГЭК ВКР с отзывом научного руководителя к указанному сроку, в течение двух дней рассматривается вопрос о допуске студента к защите в данный период ГЭК. Если причина задержки представления работы признается неуважительной, то составляется протокол за подписью председателя комиссии по защите ВКР о непредставлении работы.

Отзыв научного руководителя. В отзыве научный руководитель характеризует качество работы, отмечает положительные стороны, особое внимание обращает на недостатки, определяет степень самостоятельности и творческого подхода, проявленные студентом в период написания ВКР, степень соответствия требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам.

5.2.5 Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проводится в установленное время на заседании экзаменационной комиссии по соответствующему направлению подготовки ГАК ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова» с участием не менее двух третей её состава. Если выпускная квалификационная работа выполняется не на выпускающей кафедре, то в состав экзаменационной комиссии, участвующих в заседании обязательно включаются преподаватели кафедры, на которой работа выполнена. Порядок подготовки и организации

рецензирования выпускных квалификационных работ ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова», утвержденное Ученым Советом ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» от 28.01.2016, протокол №1. Кроме членов экзаменационной комиссии на защите желательно присутствие научного руководителя, а также возможно присутствие преподавателей и студентов Университета.

Защита начинается с доклада студента по теме выпускной квалификационной работы. Доклад следует начинать с обоснования актуальности избранной темы, описания научной проблемы и формулировки цели работы, а затем, в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, по главам раскрывать основное содержание работы, обращая особое внимание на наиболее важные разделы и интересные результаты, новизну работы, критические сопоставления и оценки.

Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы, перечисляются общие выводы из ее текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике глав основной части, собираются воедино основные рекомендации. Студент должен излагать основное содержание выпускной работы свободно, не читая письменного текста.

После завершения доклада члены ГАК задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания членов ГАК.

После заключительного слова студента процедура защиты выпускной квалификационной работы считается оконченной.

5.2.6 Оценка качества выполнения и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются на основе оценок:

научного руководителя за качество работы, степень ее соответствия требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе соответствующего уровня;

членов ГАК за содержание работы, ее защиту, включая доклад.

Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы студента по пятибалльной системе оценивания проставляется в протокол заседания комиссии и зачётную книжку студента, в которых расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии. В случае получения неудовлетворительной оценки при защите выпускной квалификационной работы повторная защита проводится в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова», утвержденное Ученым Советом ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова» от 28.01.2016, протокол №1.

Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

Отлично – Структура ВКР соответствует заданию кафедры и типовой структуре ВКР, отличается глубоко раскрытыми главами. При их освещении обучающийся показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал ВКР, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, задаваемых членами государственной экзаменационной комиссии, правильно обосновывает принятые в представленной ВКР решения, демонстрирует свободное владение научным языком и терминологией соответствующей научной области

Хорошо – Структура ВКР соответствует заданию кафедры и типовой структуре ВКР, которые раскрыты в требуемом объеме. При их освещении обучающийся показывает знание всего программного материала, свободно излагает материал ВКР, умеет увязывать теорию с практикой, но испытывает затруднения с ответом при видоизменении вопросов, задаваемых членами государственной экзаменационной комиссии, принятые в представленной ВКР решения обоснованы, но присутствуют в проведенных расчетах неточности, демонстрирует владение научным языком и терминологией соответствующей научной области, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании принятого решения возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала.

Удовлетворительно – Структура ВКР соответствует заданию кафедры и типовой структуре ВКР. Обучающийся имеет фрагментарные знания материала, изложенного в ВКР, показывает знания важнейших разделов теоретического курса освоенных дисциплин и содержания лекционных курсов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в ответах на вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии.

Неудовлетворительно – Обучающийся не владеет представленным материалом, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями поясняет представленные в ВКР расчеты, демонстрирует неспособность отвечать на вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии.

На основании результатов государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы делается заключение об уровне освоения выпускником ОПОП и готовности к выполнению определенным в ОПОП видам профессиональной деятельности. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию в соответствии с положением.

6. Материально-техническое обеспечение ГИА

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации предусматривает наличие аудитории для сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен проходит в аудиториях, предусматривающих наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии и рабочих мест для студентов, допущенных на государственный экзамен.

Для защиты выпускной квалификационной работы также требуется аудитория, предусматривающая наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочего места для студента, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана.

Приложение 1

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ И ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
ИНСТИТУТА МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»

Направление 01.03.01 Математика

Направленность (профиль) «Математика»

Тематика ВКР определяется задачами, которые должен уметь решать выпускник, соответствующими видам деятельности, к которым готовится выпускник по направлению подготовки 01.03.01 «Математика».

Примеры тем ВКР

1. Элементы теории множеств в метрических пространствах.
2. Ортонормированные системы в гильбертовых пространствах.
3. Линейные операторы в банаховых пространствах.
4. Интегральные уравнения с ядрами Теплица-Генкеля.
5. Компактные операторы в линейных нормированных
6. пространствах.
7. Положительные операторы в рефлексивных пространствах.
8. Теория вычетов и ее приложения в комплексном анализе.
9. Анализ Фурье в гильбертовом пространств.
10. Системы нелинейных интегральных уравнений с обобщенными ядрами типа потенциала.
11. Интегро-дифференциальные уравнения Вольтерра произвольного порядка со степенной нелинейностью.

12. Вычисление интегралов методом вычетов.
13. Применение преобразования Лапласа для решения задач анализа.
14. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.
15. Дифференциальные формы в аффинном пространстве.
16. Интегрирование дифференциальной формы на ориентированном многообразии.
17. Интегро-дифференциальные операторы и их приложения