МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные главы алгебры»

Кафедра *дифференциальных уравнений и функционального анализа*

факультета *математики и компьютерных наук*

Образовательная программа

44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) программы

Математика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения заочная

Статус дисциплины: *входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений*

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины **«Дополнительные главы алгебры»** составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки *44.03.01* Педагогическое образование (уровень бакалиаврата) от «22» 02. 2018, № 121.

Разработчик: *кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа*, Сиражудинов М.М., д. ф.-м.н., профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ДУ и ФА от «15» марта 2022 г.,
протокол № 8

Зав. кафедрой _____ Сиражудинов М.М.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «23» марта 2022 г., протокол №7.

Председатель _____ Ризаев М.К.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022 г.

Начальник УМУ _____Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины.

Дисциплина **«Дополнительные главы алгебры»** входит в факультативную часть образовательной программы **бакалавриата** по направлению (специальности) *44.03.01* Педагогическое образование.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и развитием у студентов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ математического аппарата осуществлять профессиональную деятельность.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

- Способен осуществлять целенаправленную воспитательную деятельность. (ПК-2)

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: **лекции**.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме **коллоквиум** и промежуточный контроль в форме **зачета**.

Объем дисциплины 1 зачетная единица, в том числе в 36 академических часах по видам учебных занятий

Курс/сессия	Учебные занятия для заочной формы обучения в том числе:								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
5/2	36	16	8	-	8	-	-	20	
5/3	36	16	8	-	8	-	-	11+9	экзамен
Итого	72	32	16		16			31+9	

1. Цели освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины “Дополнительные главы алгебры”, состоит в том, чтобы студенты приобрели целостный взгляд на роль алгебры в математических, физических, экономических и других задачах.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Дополнительные главы алгебры» входит в факультфтивную часть образовательной программы бакалавриата, по направлению (специальности) *44.03.01* Педагогическое образование.

Для его освоения обучающийся должен владеть алгеброй, математическим анализом, комплексным анализом.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дисциплины учебного плана
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формулирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение..	**Знает:** основные принципы и методы критического анализа. **Умеет:** получать новые знания на основе анализа, синтеза; применять логические формы и процедуры; реконструировать и анализировать план построения собственной или чужой мысли; выделять его состав и структуру; **Владеет**: способностью исследовать проблемы, связанные с профессиональной деятельностью, с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; сознательно планировать, регулировать и контролировать свое мышление; способностью оценивать логическую правильность мыслей; готовностью применять	Экономика Основы математической обработки информации Организация учебно-исследовательской работы (математическое образование) Введение в алгебру и математический анализ Аналитическая геометрия Геометрия Алгебра Математический анализ Элементарная математика Алгоритмы и языки программирования Основы программирования Дискретная

		системный подход при принятии решений в профессиональной деятельности.	математика Комплексный анализ Функциональный анализ Дополнительные главы математического анализа Дополнительные главы алгебры Теория вероятностей и математическая статистика Вариационное исчисление и методы оптимизации Дополнительные главы геометрии Геометрия и основы топологии Дифференциальные уравнения Теория чисел Численные методы Уравнения в частных производных Основы математической логики Элементы математической логики Дифференциальная геометрия Основные алгебраические структуры Физика Физическая картина мира Базы данных (онлайн курс СПбГУ) https://www.coursera.org/learn/data-bases-intr Математическая теория игр (онлайн курс СПбГУ) ttps://www.coursera.org/learn/matematicheskaya-teoria-igr Производственная практика,
	УК-1.2. Принимает логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности..	**Знает:** методы поиска источников информации и анализа проблемной ситуации. **Умеет:** собирать информацию по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений проблемы; сравнивать преимущества разных вариантов решения проблемы и оценивать их риски. **Владеет**: способностью выявлять научные проблемы и выбирать адекватные методов для их решения; способностью исследовать проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.	
	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.		

			преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ВО ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	**Знает**: формы, методы и средства обучения математике, современные образовательные технологии, методические закономерности их выбора; особенности частных методик обучения математике **Умеет**: соблюдать требования к организации образовательного процесса по математике, определяемые ФГОС общего образования **Владеет:** способностью применять на практике подходы к планированию образовательной деятельности; раскрывать содержание школьного предмета «Математика»; применять формы, методы и средства обучения математике, современные образовательные технологии, обосновывает методические закономерности их выбора.	Современные основы обучения математики Образовательные технологии (математическое образование) Учебная практика, ознакомительная Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика, педагогическая Производственная практика, преддипломная Производственная практика, стажёрская Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков Производственная практика, основы вожатской деятельности Производственная практика, проектная Учебная практика, предметно-содержательная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы Дополнительные вопросы методики обучения информатики Дополнительные главы методики обучения математике

Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

Названия разделов и тем дисциплины	**Курс/Сессия**	**Всего часов**	**Виды учебных занятий**		
			Аудиторные занятия, в том числе		**Самостоятельная работа в том числе экзамен**
			лекции	практ. занятия	
Модуль I. Векторные и матричные нормы					
Векторные нормы	5/2		*2*	*2*	5
Матричные нормы	5/2		*2*	*2*	5
Ошибки в решениях линейных систем	5/2		*2*	*2*	5
Круги Гершгорина	5/2		*2*	*2*	5
Всего по модулю 1		**36**	***8***	**8**	**20**
Модуль 2. Функции от матриц					
Действия над матричными многочленами	5/3		*2*	*2*	2
Определение функции от матрицы	5/3		*2*	*2*	3
Матричная экспонента	5/3		*2*	*2*	3
Применение матричной экспоненты к дифференциальным уравнениям	5/3		*2*	*2*	3
Подготовка и сдача экзамена					9
Всего по модулю 2		**36**	***8***	***8***	**11+9**
Всего за год		**72**	**16**	**16**	**40**

4.4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.4.1. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Векторные нормы. Примеры векторных норм. Алгебраические и аналитические свойства векторных норм. Геометрические свойства векторных норм.

Тема 2. Матричные нормы. Векторные нормы на матрицах.

Тема 3. Ошибки в решениях линейных систем . Число обусловленности матрицы.

Тема 4. Локализация и возмущения собственных значений матрицы.

Тема 5. Круги Гершгорина

Тема 6. Определение функции от матриц

Тема 7. Матричная экспонента.

Тема 8. Применение матричной экспоненты при решении дифференциальных уравнений.

4.4.1. Содержание практических занятий

Тема 1. Векторные нормы. Примеры векторных норм.

Тема 2. Матричные нормы.

Тема 3. Ошибки в решениях линейных систем . Число обусловленности матрицы.

Тема 4. Локализация и возмущения собственных значений матрицы.

Тема 5. Действия над матричными многочленами

Тема 6. Нахождение функции от матриц

Тема 7. Нахождение матричной экспоненты.

Тема 8. Решение систем дифференциальных уравнений.

5. Образовательные технологии

Темы для самостоятельного изучения	**Виды и содержание самостоятельной работы**	**Литература**
Матричный многочлен. Анализ теоретического материала, подготовка докладов и рефератов	Анализ теоретического материала	[1], [3]

2. Действия над матричными многочленами	Подготовка докладов и рефератов	[2], [3]
3. Степень произведения матричных многочленов	Подготовка докладов и рефератов	[1], [3]
4. Теорема Безу.	Анализ теоретического материала	[2], [3]
5. Аннулирующий многочлен	Анализ теоретического материала,	[2], [3]
6. Минимальный многочлен	Анализ теоретического материала, подготовка докладов и рефератов	[1], [2]
7. Функции от матрицы	Анализ теоретического материала, подготовка докладов и рефератов	[3]

фор
ме.

***6.* У**

***7.* Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.3. Примерные задания для организации формы контроля Вопросы для самостоятельной проверки

1. Матричный многочлен
2. Действия над матричным многочленом
3. Степень произведения матричных многочленов
4. Теорема Безу.
5. Аннулирующий многочлен
6. Минимальный многочлен
7. Функции от матрицы
8. Компоненты матрицы
9. Основная формула
10. Матричная экспонента

11. Решение задачи Коши для систем линейных уравнений

Темы докладов и рефератов

1. Действия над матричными многочленами
2. Теорема Гамильтона-Келли
3. Аннулирующий многочлен
4. Минимальный многочлен
5. Понятие функции от матриц
6. Применение матричной экспоненты к дифференциальным уравнениям

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Векторные нормы. Примеры векторных норм.
2. Алгебраические и аналитические свойства векторных норм. Геометрические свойства векторных норм.
3. Матричные нормы. Векторные нормы на матрицах.
4. Ошибки в решениях линейных систем . Число обусловленности матрицы.
5. Локализация и возмущения собственных значений матрицы.
6. Круги Гершгорина
7. Матричный многочлен
8. Действия над матричным многочленом 9. Степень произведения матричных многочленов 10. Теорема Безу.
11. Аннулирующий многочлен
12. Минимальный многочлен
13. Функции от матрицы
14. Компоненты матрицы
15. Основная формула для нахождения функции от матриц
16. Матричная экспонента
17. Решение задачи Коши для систем линейных уравнений

Примеры для самостоятельного решения.

1) Решите системы дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y \\ \dot{y} = 3x + 4y \end{cases}; \quad \begin{cases} \dot{x} = x - y \\ \dot{y} = y - 4x \end{cases}.$$

2) Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ найдите e^A, $\sin A$, $2\sin A\cos A$, $\sin^2 A + \cos^2 A$.

3) Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ найдите e^A, $\sin A$, $2\sin A\cos A$, $\sin^2 A + \cos^2 A$.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля – 50 %. Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,

- участие на практических занятиях -30 баллов,

- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,

- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 30баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос -50 баллов,

- письменная контрольная работа -50 баллов

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. а) ***основная литература***:

1. Гантмахер «Теории матриц» 1980 г.
2. Беллман «Теории матриц» 1986 г. Дополнительная
3. Джон, Хорн «Матричный анализ» 1984 г.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Федеральный портал http://edu.ru:
2. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ http://elib.dgu.ru:
3. Образовательные ресурсы ДГУ http://edu.icc.dgu.ru **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.** ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ

Дисциплина «Дополнительные главы алгебры» является основной базой некоторых дисциплин, изучаемых будущими бакалаврами. Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов здесь тесно связано с решением практических задач.

На лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;
2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
4) закрепление полученных знаний путем многократного практического использования;
5) приобретение прочных навыков типовых расчетов;
6) расширение кругозора, приобретение полезных сведений, касающихся технических данных реальных объектов и конкретных условий их эксплуатации. Наряду с перечисленными выше образовательными целями, занятия преследуют и важные цели воспитательного характера, а именно:

а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;

б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;

в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

Учебная программа по дополнительным главам линейной алгебры распределена по темам и по часам на лекции. По каждой теме преподаватель указывает студентам необходимую литературу (учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений); соответствующие темам параграфы и номера упражнений и задач.

Основная цель: ознакомление с общими методами развития у студентов необходимых прочных навыков в этой области. Также студенту необходимо применять практически теоретический курс.

При работе с лекциями и учебниками особое внимание следует уделить изучению основных понятий и определений по разделу, а также особенностям примененных методов и технологий доказательства теорем. Решение достаточного количества задач по данной теме поможет творческому овладению методами доказательства математических утверждений. После изучения каждой темы рекомендуется самостоятельно воспроизвести основные определения, формулировки и доказательства теорем. Для самопроверки рекомендуется также использовать контрольные вопросы, приводимые в учебниках после каждой темы. Особое внимание рекомендуется обратить на усвоение основных понятий, методов и примеров, доказательства утверждений.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т. д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине рекомендуется использовать следующие информационные технологии. Во-первых, должны проводиться занятия с компьютерным тестированием, что приучит студентов хорошо ориентироваться с работой на компьютере для выполнения заданий. Во-вторых, демонстрационный материал также будет показан с помощью мультимедийных устройств и интерактивной доски.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

- Дидактические карточки с заданиями на каждое занятие.
- Доска классическая.
- Доска пластиковая с разноцветными маркерами.
- Мультимедийная установка для демонстрации электронных образовательных ресурсов