



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
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 вариативную часть ОПОП*

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «**Дополнительные главы алгебры**» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) 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 31.05.2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Сиражудинов М.М.

на заседании Методической комиссии факультета М и КН от 23.06.2021г., протокол № 6

Председатель  Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением 9.07.2021г.

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 применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и пользоваться их в профессиональной деятельности (ОПК-1).
- Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-3).

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

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
	Всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
6	36	34	-	-	2	-	-	зачет

#### 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 науках.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «**Функции матриц и их приложения в дифференциальных уравнениях**» входит в факультативную 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).**

<b>Код и наименование компетенции из ОПОП</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенций</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Процедура освоения</b>
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, демонстрируя знание особенностей системного, критического и логического мышления; применяет логические формы и процедуры; выделяет этапы ее решения.	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;	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.

		<p>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 системный подход при принятии решений в профессиональной деятельности.</p>	
	<p>УК-1.2. Находит и критически анализирует источники информации; сопоставляет разные источники с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;</p>	<p>Знает: методы поиска источников информации и анализа проблемной ситуации. Умеет: собирать информацию по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск</p>	

	выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	решений проблемы; сравнивать преимущества разных вариантов решения проблемы и оценивать их риски.	
	УК-1.3. Рассматривает разные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и 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.	
ПК-2	ПК-2.1. Способен	Знает: требования к	Конспектирование

Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	определять содержание математического образования школьников, адекватное ожидаемым результатам, уровню развития современной математики и возрастным особенностям обучающихся	организации образовательного процесса по математике; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета «Математика»	и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.
---	--	---	--

<p>ПК-2.2. Проектирует элементы образовательной программы, рабочую программу учителя по математике</p>	<p>Умеет: формулировать дидактические цели и задачи обучения математике и реализовывать их в образовательном процессе; планировать и реализовывать различные организационные средства и формы в процессе обучения математики (урок, экскурсию, домашнюю, внеклассную и внеурочную работу); обосновывать выбор методов обучения математике и образовательных технологий, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых.</p>
--	--

	ПК-2.3. Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий	Владеет: предметным содержанием математики; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения математике; умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; способностью	
		применять различные методы обучения и современные образовательные технологии в образовательном процессе в области математики	

**Объем, структура и содержание дисциплины.**

**4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.**

**4.2. Структура дисциплины.**

Названия разделов и тем дисциплины	Семестр	Всего часов	Виды учебных занятий		
			Аудиторные занятия, в том числе		Самостоятельная работа в том числе
			лекции	практ. занятия	



					экзамен
<b>Модуль 1. Векторные и матричные нормы</b>					
Векторные нормы	9		2	2	5
Матричные нормы	9		2	2	5
Ошибки в решениях линейных систем	9		2	2	5
Круги Гершгорина	9		2	2	5
<b>Всего по модулю 1</b>		<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
Всего за семестр		36	8	8	20
<b>Модуль 2. Функции от матриц</b>					
Действия над матричными многочленами	10		2	2	5
Определение функции от матрицы	10		2	2	5
Матричная экспонента	10		2	2	5
Применение матричной экспоненты к дифференциальным уравнениям	10		2	2	5
<b>Всего по модулю 2</b>		<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>Модуль 3. Экзамен</b>					
Подготовка и сдача экзамена	10	36			27+9
<b>Всего по модулю 3</b>		<b>36</b>			<b>36</b>
<b>Всего за год</b>		<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>76</b>

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

##### 4.4.1. Содержание лекционных занятий

#### Модуль 1. Векторные и матричные нормы

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

#### Модуль 2. Функции от матриц

Тема 6. Действия над матричными многочленами

Тема 7. Определение функции от матриц

Тема 8. Матричная экспонента.

Тема 8. Применение матричной экспоненты при решении дифференциальных уравнений.

#### 4.4.1. Содержание практических занятий

##### Модуль I. Векторные и матричные нормы

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. Круги Гершгорина

##### Модуль 2. Функции от матриц

Тема 6. Действия над матричными многочленами

Тема 7. Нахождение функции от матриц

Тема 8. Нахождение матричной экспоненты.

Тема 8. Решение систем дифференциальных уравнений.

#### 5. Образовательные технологии

Темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Литература	форме.
Матричный многочлен. Анализ теоретического материала, подготовка докладов и рефератов	Анализ теоретического материала	[1], [3]	6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
2. Действия над матричными многочленами	Подготовка докладов и рефератов	[2], [3]	1. Подготовка к коллоквиуму.
3. Степень произведения матричных многочленов	Подготовка докладов и рефератов	[1], [3]	2. Подготовка
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]	

вка к контрольной работе.

3. Подготовка к зачету.

**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.**

I. Решите систему уравнений

$$1) \begin{cases} \dot{x} = 2x + y, \\ \dot{y} = 3x + 4y; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \dot{x} = x - y, \\ \dot{y} = y - 4x \end{cases}$$

II. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$  найдите 1)  $e^A$ , 2)  $\sin A$ , 3)  $2\sin A \cos A$ , 4)  $\sin^2 A + \cos^2 A$

III. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$  найдите 1)  $e^A$ , 2)  $\sin A$ , 3)  $2\sin A \cos A$ , 4)  $\sin^2 A + \cos^2 A$

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся 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