



## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

### **Б1.О.22. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ**

Направление подготовки *бакалавриата* 01.03.01 Математика

<b>1. Цель изучения дисциплины</b> Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы линейной алгебры» являются формирование у обучающихся комплекса теоретических знаний, охватывающих дополнительные разделы линейной алгебры, а также приобретение ими умений оперировать понятиями и методами дисциплины, и овладение навыками использования методов линейной алгебры в дальнейшей профессиональной деятельности. Подготовка к восприятию многомерных векторных и евклидовых пространств.									
<b>2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Дисциплина «Дополнительные главы линейной алгебры» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) предметно-методического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.01 Математика очной формы обучения. При изучении дисциплины «Дополнительные главы линейной алгебры» используются знания, приобретенные при изучении «Линейной алгебры» (системы линейных алгебраических уравнений, собственные значения и собственные векторы матриц), «Математического анализа», «Алгебры», «Векторной алгебры», «Аналитической геометрии», которые обязательны для углублённого изучения данной дисциплины. Дисциплина «Дополнительные главы линейной алгебры» заполнит пробел, который существует между общим курсом линейной алгебры и применением этой дисциплины к научным и техническим задачам. Основные положения дисциплины могут быть использованы при изучении следующих дисциплин: - Вычислительная математика; - Численные методы; - Дифференциальные уравнения; - Функциональный анализ;									
<b>3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Теория чисел»</b>									
<table border="1"><thead><tr><th>Код и наименование компетенции</th><th>Индикаторы</th><th>Дескрипторы</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b></td></tr><tr><td><b>ОПК-3.</b> Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики</td><td><b>ОПК-3.1</b> Знает содержание курсов бакалавриата в сфере математики и информатики, ФГОС по математике и информатике, методы эффективной организации учебной деятельности в конкретной предметной области математика, информатика <b>ОПК-3.2</b> организует</td><td><b>Знать:</b> основные направления и проблематику современной математики <b>Уметь:</b> решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов <b>Владеть:</b> методами математических исследований</td></tr></tbody></table>	Код и наименование компетенции	Индикаторы	Дескрипторы	<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			<b>ОПК-3.</b> Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	<b>ОПК-3.1</b> Знает содержание курсов бакалавриата в сфере математики и информатики, ФГОС по математике и информатике, методы эффективной организации учебной деятельности в конкретной предметной области математика, информатика <b>ОПК-3.2</b> организует	<b>Знать:</b> основные направления и проблематику современной математики <b>Уметь:</b> решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов <b>Владеть:</b> методами математических исследований
Код и наименование компетенции	Индикаторы	Дескрипторы							
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>									
<b>ОПК-3.</b> Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	<b>ОПК-3.1</b> Знает содержание курсов бакалавриата в сфере математики и информатики, ФГОС по математике и информатике, методы эффективной организации учебной деятельности в конкретной предметной области математика, информатика <b>ОПК-3.2</b> организует	<b>Знать:</b> основные направления и проблематику современной математики <b>Уметь:</b> решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов <b>Владеть:</b> методами математических исследований							



	<p>учебную деятельность в области математики и информатики, организывает свой труд на научной основе, сравнивать и обобщать материал, организовывать с использованием современных компьютерных технологий учебную деятельность в области математики и информатики.</p> <p><b>ОПК-3.3</b> Владеет навыками и способностью организации учебной деятельности в области математики и информатики в условиях современного информационного образовательного пространства.</p>				
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>					
<p><b>ПК-3.</b> Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p>	<p><b>ПК 3.1.</b> Реализовывает знания по предмету, требующие нестандартного мышления.</p> <p><b>ПК 3.2.</b> Умеет пользоваться известными, но малоприменяемыми методиками доказательств теорем и утверждений.</p> <p><b>ПК 3.3.</b> Способен получить результат и вывести следствия из него.</p>	<p><b>Знать:</b> утверждения, находящиеся в широком диапазоне, требующие оригинальности анализа</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться отработанными и малоизвестными методами анализа</p> <p><b>Владеть:</b> методиками доказательств, требующими абстрактного мышления и комплексного подхода</p>			
<b>4. Структура и содержание дисциплины</b>					
<b>4.1. Структура дисциплины (модуля)</b>					
<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего</b>	<b>Порядковый номер семестра</b>			
		7	8		
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	9 з.е.	3	6		
Курсовой проект (работа)	не предусмотрено				
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	140	72	68		
Лекции	54	30	24		
Практические занятия, семинары	70	26	44		
Лабораторные работы					



Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	157	36	121		
КСР					
Экзамен					
Общая трудоемкость дисциплины	324	108	216		

#### 4.2. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Алгебраические структуры

Законы композиции. Ассоциативность, коммутативность.

Понятие алгебраической структуры. Группа, кольцо, поле, линейное пространство, алгебра. Отношение эквивалентности. Фактор-структуры. Матрицы и основные действия с ними.

Специальные виды матриц. Линейная зависимость векторов. Полнота системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Изоморфизм линейных пространств. Подпространства линейного пространства, сумма и пересечение подпространств, прямая сумма подпространств, дополнение подпространства. Линейные многообразия.

##### Раздел 2. Линейные алгебраические системы уравнений

Классификация систем линейных уравнений. Определенные и неопределенные системы, однородные и неоднородные системы, совместные и несовместные. Геометрическое исследование систем. Теоремы Крамера и Кронекера-Капелли. Альтернатива Фредгольма. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Однородные системы. Фундаментальная система решений линейной однородной системы.

##### Раздел 3. Полилинейные формы. Определители

Отображения. Линейные формы. Сопряженные базисы.

Сопряженное пространство. Тензор полилинейной формы. Линейное пространство форм одинаковой валентности. Произведение полилинейных форм.

Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Симметричные и антисимметричные формы. Определители и их основные свойства. Вычисление определителей 2-го, 3-го порядков. Вычисление определителя  $n$ -го порядка, используя свойства определителей. Критерий линейной независимости набора векторов. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Определение ранга матрицы методом элементарных преобразований.

##### Раздел 4. Линейные операторы. Алгебра операторов и матриц.

Отображения. Инъекция, сюръекция, биекция, гомоморфизм, автоморфизм. Линейные операторы и их матричная запись. Арифметические действия с операторами и матрицами. Линейное пространство операторов и матриц.

Изоморфизм алгебр. Алгебра операторов и матриц. Коммутатор матриц. Обратная матрица. Критерий обратимости матрицы. Вычисление обратной матрицы. Обратный оператор. Ядро и образ оператора. Критерий обратимости линейного оператора. Функции матриц и операторов.

##### Раздел 5. Тензорная алгебра.

Преобразование координат векторов линейного пространства и сопряженного пространства при замене базиса. Матрица перехода к новому базису. Ковариантный и контравариантный законы преобразования. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Преобразование подобия.

Тензоры: тензор полилинейной формы, независимое от полилинейной формы определение тензора. Ковариантный и контравариантный тензоры. Многомерные матрицы. Арифметические операции с тензорами. Пространство тензоров. Тензорное произведение. Транспонирование и свертка тензоров. Полная свертка.

##### Раздел 6. Евклидово пространство. Ортогональность.

Метрические, нормированные и евклидовы пространства. Скалярное произведение.



	<p>Матрица Грама. Вещественное евклидово и псевдоевклидово пространство. Основные неравенства. Комплексное евклидово пространство. Основные неравенства. Ортогональность векторов. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Ортогональная сумма подпространств. Ортогональный проектор. Задача о перпендикуляре</p> <p>Линейные формы в евклидовом пространстве.</p> <p><b>Раздел 7. Теорема Жордана . Функции от матриц.</b></p> <p>Делимость многочленов. Многочлены от преобразований. Виды матрицы нильпотентного преобразования в жордановом базисе. Теорема Жордана. Применение многочленов от матриц для решения систем линейных рекуррентных уравнений с постоянными коэффициентами. Определение, свойства функций от матриц. Способы нахождения функций от матриц. Вычисление функций от матриц через многочлены Лагранжа-Сильвестра. Применение функций от матриц для решения систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p><b>Раздел 8. Введение в численные методы.</b></p> <p>Основные положения. Нормы матриц. Прямые методы решения систем линейных уравнений. Численные схемы реализации метода Гаусса. Метод прогонки. Метод <math>LU</math>-разложения. Выбор главного элемента Разложение на ортогональный и треугольный множители. Метод квадратных корней. Проблема собственных значений. Оценки собственных значений. Методы вычисления характеристического многочлена, собственных значений и собственных векторов. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.</p>
5.	<p><b>Образовательные технологии</b></p> <p>При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• интерактивные лекции;</li><li>• лекции-пресс-конференции;</li><li>• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;</li><li>• групповые, научные дискуссии, дебаты.</li></ul>
6.	<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>
	<p><b>Информационное обеспечение базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</b></p> <p><a href="http://Exponenta.ru">Exponenta.ru</a>, <a href="http://www.exponenta.ru">www.exponenta.ru</a></p> <p>На сайте размещены электронные учебники, справочники, статьи, примерами применения математических пакетов в образовательном процессе, демо-версии по популярным математических пакетов, электронные книги и свободно распространяемые программы.</p> <p><a href="http://Math.ru">Math.ru</a>, <a href="http://www.math.ru">www.math.ru</a>, Математический сайт для школьников, студентов, учителей и всех, кто интересуется математикой.</p> <p><b>Математика</b>, <a href="http://www.mathematics.ru">www.mathematics.ru</a> Учебный материал по различным разделам математики.</p> <p><b>Математика для студентов и прочее.</b> <a href="http://www.xplusy.isnet.ru">www.xplusy.isnet.ru</a> Содержит большое количество видеолекций для школьников, абитуриентов и студентов по математике и физике.</p> <p><b>Российское образование.</b> <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a></p>



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Физико-математический факультет  
Кафедра «Математический анализ»

	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ.
<b>7. Формы текущего контроля</b>	
	Коллоквиумы по разделам дисциплины
<b>8. Форма промежуточного контроля</b>	
	Экзамен

Разработчик: к.ф-м.н., доцент кафедры, «Математический анализ» Тумгоева Х. А.