

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 22 » 01 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ»**

Направление подготовки «44.03.01 Педагогическое образование»

Профиль/программа подготовки « Информатика»

Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экз./зачет)
1	4/144	6	8		103	экзамен-27ч.
Итого	4/144	6	8		103	экзамен-27ч.

Владимир 2016

*Handwritten signature*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) являются изучение основных алгебраических структур и прививание общей алгебраической культуры, необходимой для дальнейшего изучения университетских математических и физических дисциплин и обеспечивающих будущему учителю глубокое понимание основ школьного курса математики.

*Цели изучения дисциплины:*

познакомить студентов с кругом задач классической и современной алгебры и теории чисел;

прояснить роль алгебраических понятий во взаимосвязи с другими математическими дисциплинами;

сформировать у студентов элементы математической культуры, которые смогут обеспечить ясное понимание смысла и значения разделов математики, изучаемых в школе;

*Задачи изучения дисциплины:*

научить студентов проявлять самостоятельность и творческий подход в овладении математическими дисциплинами;

научить студентов оперировать с классическими понятиями алгебры и теории чисел: решать алгебраические уравнения и системы уравнений, оперировать комплексными числами, решать задачи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариантивному блоку учебного плана. С курса алгебры и теории чисел начинается математическое образование. Ее изучение основывается на таких математических понятиях, как множество, многочлен, функция, рассматриваемых в школьном курсе математики, и продолжает развитие идей и методов данного курса. Поэтому для успешного усвоения курса «Алгебра и теория чисел» необходимо знание основных формул, изучаемых в школьной алгебре, свойств элементарных функций, умение решать квадратные уравнения, знание основных значений тригонометрических функций.

Курс «Алгебра и теория чисел» имеет связи с различными математическими дисциплинами. Знания, полученные в этом курсе, используются в аналитической геометрии, математическом анализе, функциональном анализе, дискретной математике и математической логике и др.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: ПК-1,11.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11).

В результате курса алгебры и теории чисел студент должен знать следующие методы, факты, свойства, применяемые при решении алгебраических задач

*Системы линейных уравнений. Определители.*

Владение общими приемами при решении систем линейных уравнений

Применение метода последовательного исключения неизвестных.

Использование правила Крамера для решения систем лин. уравнений общего вида.

*Поле комплексных чисел.*

Умение приводить к тригонометрической форме комплексных чисел.

Владение формулой Муавра.

Извлечение корней из комплексных чисел.

*Алгебра матриц*

Применение операций над матрицами.

Вычисление обратной матрицы

Записи и решение квадратных систем линейных уравнений в матричной форме.

*Теория чисел*

НОД и НОК целых чисел

Признаки делимости целых чисел

**В результате изучения дисциплины студент должен знать:** Основные понятия и методы решения систем линейных уравнений. Понятие линейной независимости системы векторов, базиса системы векторов. Алгебраические операции с матрицами, ранг матрицы, понятия обратной и обратной матриц. Подстановки и их знаки. Определители, их свойства. Основы теории чисел.

**В результате изучения дисциплины студент должен уметь:** решать системы линейных уравнений методом Гаусса; находить сумму и произведение матриц, ранг матрицы; обратную матрицу; вычислять определитель, пользуясь определением, приводя матрицу к диаго-

нальному виду, раскладывая его по строке (столбцу); решать системы линейных уравнений по формулам Крамера;

**В результате изучения дисциплины студент должен владеть:** способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.); способами взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса; различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					СРС	КП / КР	Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы					
1.	Алгебра матриц. Операции над матрицами. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	1		1	2			20		1/33		
2.	Теория определителей. Определители 2-го и 3-го порядков. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.	1		1	2			20		1/33		
3.	Поле комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексных чисел. Формула Муавра.	1		2	2			20		1/25		
4	Делимость и простые числа. Теорема о делении с остатком. НОД	1		1	1			21		1/50		

	чисел. Алгоритм Евклида Простые числа. Основная теорема арифметики. основное свойство простого числа.									
5	Арифметические приложения теории чисел	1	1	1			22		1/50	
	<b>ВСЕГО</b>	1	6	8			103		11/31	экзамен 27

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Алгебра и теория чисел» используются различные методы изложения лекционного материала в зависимости от конкретной темы – вводная, установочная, подготовительная лекции, лекции с применением техники обратной связи, лекция-беседа. С целью проверки усвоения студентами необходимого теоретического минимума, проводятся экспресс - тесты по лекционному материалу в письменной форме. Практические занятия предназначены для освоения и закрепления теоретического материала, изложенного на лекциях. Практические занятия направлены на приобретение навыка решения конкретных задач, расчетов на основе имеющихся теоретических и фактических знаний. Консультации представляют собой своеобразную форму проведения лекционных занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление полученных навыков и на приобретение новых теоретических и фактических знаний, выполняется в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, подкрепляется учебно- методическим и информационным обеспечением (учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций). Практикуется самостоятельная работа по постановке и решению индивидуальных оригинальных прикладных задач.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Промежуточная аттестация - экзамен (1 сем)

### 1 семестр

#### Текущий контроль

#### Контрольная работа

**ТЕМА:** Операции над матрицами. Определители. правило Крамера. Арифметические приложения теории чисел. Комплексные числа

**Постановка задачи:** Понятие перестановки. знака алгебраического дополнения. Вычисление определителя

1. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} -x + 5y - 5z = -5 \\ -7x + 3y + 5z = 8 \\ x - 7y - 9z = -3 \end{cases}$$

2. Найти решение матричного уравнения:

$$X \times \begin{vmatrix} 2 & -3 & 4 \\ -9 & -9 & -3 \\ 4 & -5 & -6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -2 & -3 & -1 \\ 3 & 6 & -2 \\ 1 & -8 & -5 \end{vmatrix}$$

3. Найти общее и частное решения системы неоднородных линейных уравнений методом Гаусса последовательного исключения неизвестных.

Найти общее и фундаментальные решения системы однородных линейных уравнений, соответствующей неоднородной исходной системе.

Выразить общее решение неоднородной системы через общее решение однородной системы.

$$\begin{cases} 42x_1 - 18x_2 - 28x_3 = 118 \\ -21x_1 - 9x_2 - 14x_3 = 95 \\ 33x_1 - 21x_2 - 22x_3 = -163 \\ 3x_1 - 27x_2 - 2x_3 = -65 \end{cases}$$

4. Вычислите

а)  $\frac{(2+i)^3 - (1-2i)^3}{(1+2i)^3 - (2+3i)^2}$

б)  $\left(\frac{-1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{10}$

в)  $\frac{(1-i)^{n+2}}{(1+i)^n}$

г)  $\sqrt[3]{\frac{1-i}{i+\sqrt{3}}}$

### Вопросы к экзамену по курсу «Алгебра и теория чисел»

#### *Семестр 1*

1. Операции над матрицами.
2. Определители второго порядка.
3. Определители третьего порядка.
4. Подстановки. Четность и знак подстановки.
5. Определение определителя произвольного порядка.
6. Свойства определителей 1-3.
7. Свойства определителей 4-6.
8. Правило Крамера.
9. Ненулевые решения квадратных однородных систем линейных уравнений.
10. Комплексные числа в алгебраической форме.
11. Геометрическое представление комплексных чисел и операций над ними.
12. Тригонометрическая форма комплексных чисел.
13. Формула Муавра.
14. Корни из комплексных чисел.
15. НОД и НОК целых чисел. Теорема Евклида
16. Признаки делимости целых чисел

#### ***Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов***

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе, которая



заключается в следующем: –самостоятельное изучение части теоретического материала, теоретическая подготовка к практическим занятиям, систематическое выполнение домашних заданий, выполнение индивидуальных заданий.

*Темы (рекомендуемая литература, формы контроля)*

- 1 Матрицы и их основные виды. Диагональная матрица. Симметричная и кососимметричная матрица. Операции над матрицами. Сложение, вычитание, умножение матриц.  
\*Перестановочные матрицы.
2. Свойство операций над матрицами. Транспонированная матрица. Обратная матрица.  
\*Ортогональная матрица. Определители 2 и 3 порядков. Свойства определителей.
- 3 Минор элемента матрицы. Алгебраическое дополнение элемента матрицы. Определитель  $n$ -ого порядка. Теорема Лапласа. \*Простейшие матричные уравнения
- 4 Системы линейных алгебраических уравнений. Несовместная и совместная системы. Определенная и неопределенная системы. Частное и общее решение системы. Эквивалентные системы. Методы решения системы  $n$  уравнений с  $n$  неизвестными Теорема Крамера. Метод обратной матрицы. \*Ранг матрицы. Базисные строки и столбцы
- 5 Элементарные преобразования над матрицами. Метод Гаусса. Расширенная матрица системы. Тривиальные и нетривиальные решения системы. Базисные и свободные переменные. \*Фундаментальная совокупность решений

*Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения дисциплины*

1. Понятие матрицы. Алгебраические операции над матрицами: умножение на число, сложение, умножение матриц. Свойства.
2. Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строки и столбца.
4. Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы при помощи элементарных преобразований. Нахождение обратной матрицы в терминах определителей.
5. Система линейных уравнений (СЛУ) с  $n$  переменными (общий вид). Элементарные преобразования СЛУ. Метод Гаусса решения системы  $m$ - линейных уравнений с  $n$ - переменными. Теорема об определенности СЛУ.
6. Правило Крамера решения системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными.
7. Решение СЛУ матричным методом. Матричные уравнения.
8. Понятие векторного пространства. Примеры.
9. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Свойства.

10.Базис системы векторов. Теорема о числе векторов базисов одной и той же системы векторов.

11.Ранг матрицы. Метод окаймляющих миноров. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Примеры.

12.Базис и размерность векторного пространства. Свойства размерности векторного пространства.

13.Фундаментальная система решений однородной СЛУ.

14.Критерий совместности системы линейных уравнений( Теорема Кронекера – Капелли) Условия определенности и неопределенности совместной системы линейных уравнений. Пример.

15. Понятие и представление комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел. Действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление.

16. Извлечение корней из комплексных чисел. Корни многочленов

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Название и выходные данные (автор, вид издания, издательство, издания, количество страниц)	Год издания	Количество экземпляров в библиотеке университета	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ	Количество студентов, использующих указанную литературу	Обеспеченность студентов литературой, %
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
1	Л.В. Веселова, О.Е. Тихонов Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Веселова, О.Е. Тихонов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. -	2014		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216362.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216362.html</a>	20	100%
2	Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Ильин, Г.Д. Ким. - М. : Проспект, 2015 – 225с	2015		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392163397.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392163397.html</a>	20	100%
3	В.И. Антонов, М.В. Лагунова, Н.И. Лобкова, Ю.Д. Максимов, В.М. Семёнов, Ю.А. Хватов Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Опорный конспект [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Антонов, М.В. Лагунова, Н.И. Лобкова, Ю.Д. Максимов, В.М. Семёнов, Ю.А. Хватов. - М. : Проспект, 2015 – 144с	2015		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392168934.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392168934.html</a>	20	100%

4	Н.Д. Золотарёва [и др.]; под ред. М. В. Федотова Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями [Электронный ресурс] / Н.Д. Золотарёва и др.; под ред. М. В. Федотова. - М. : БИНОМ, 2015 – 240с	2015		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996328017.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996328017.html</a>	20	100%
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Шафаревич И.Р., Ремизов А.О. Линейная алгебра и геометрия. [Электронный ресурс] / Шафаревич И.Р., Ремизов А.О. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009.- 512 с	2009		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111393.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111393.html</a>	20	100%
2	Гельфанд И.М., Шень А. Алгебра. [Электронный ресурс] / Гельфанд И.М., Шень А. - 2-е изд., испр. и дополн. - М.: МЦНМО, 2009. -144 с	2009		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940574507.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940574507.html</a>	20	100%
3	Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы [Электронный ресурс] : курс лекций / Ю.В. Кочетова, Е.Е. Ширшова. - М. : Прометей, 2013. – 80 с	2013		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224549.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224549.html</a>	20	100%
4	Епихин В.Е. Алгебра и теория пределов. Элективный курс [Электронный ресурс] / Епихин В.Е. - М. : БИНОМ, 2012. – 352 с	2012		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309573.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309573.html</a>	20	100%

**Интернет-ресурсы:**

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0>

[http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D1%8B\\_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D1%8B\\_%D0%B8\\_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B8\\_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB](http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D1%8B_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D1%8B_%D0%B8_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B8_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB)

<http://www.mccme.ru/free-books/pdf/alfutova.pdf>

видеокурс -

[www.intuit.ru/studies/courses/616/472/info](http://www.intuit.ru/studies/courses/616/472/info)

Примеры по курсу -

<http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/la/examples.asp> тесты для самоконтроля - [fen.distant.ru/test/math/3/test-3.htm](http://fen.distant.ru/test/math/3/test-3.htm)

учебник -

<http://wwwcdl.bmstu.ru/fn1/LinAlg.pdf>

учебное пособие -

<http://www.resolventa.ru/metod/student/linalg.htm>

**Периодические издания:**

1. Научно-популярный физико-математический журнал "Квант"  
<http://kvant.mccme.ru/key.htm>

2. Журнал "Известия Российской академии наук. Серия математическая"  
[http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=im&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=im&option_lang=rus)

3. Сибирский математический журнал  
<http://www.emis.de/journals/SMZ/attention.htm>

4. Журнал «Математические заметки»  
<http://www.ams.org/mathscinet/search/journaldoc.html?jc=MATZA1>


5. Журнал вычислительной математики и математической физики.

6. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия физико-математические науки


## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, средства мультимедиа

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению « 44.03.01 Педагогическое образование », профиль « Информатика »

Рабочую программу составил Куранова Наталья Юрьевна 

Рецензент

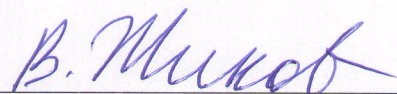
(представитель работодателя) МАОУ Гимназия №3, Мартьянова Г.И  
(место работы, должность, ФИО, подпись) 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Протокол № 5 от 20.01.16 года

Заведующий кафедрой проф. Михов В.В.

(ФИО, подпись)



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.01 «Педагогическое образование»

Протокол № 1 от 22.01.16 года

Председатель комиссии директор ПИ Артамонова М. В.

(ФИО, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_