

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Томский государственный педагогический университет»**  
**(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФМФ



подпись

Пьяных Е. Г., к. пед. н., доцент  
«26» мая 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**АЛГЕБРА**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленности (профили): Математика и Физика, Математика и Информатика

Форма обучения: очная

## **1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Алгебра» относится к вариативной части учебного плана, соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению и профилям подготовки. Для освоения данной дисциплины требуются математические знания, полученные в курсе средней школы и в ходе освоения дисциплины «Элементарная математика».

Изучение этой дисциплины необходимо для успешного освоения следующих учебных дисциплин: «Методика обучения математике», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Избранные главы элементарной математики», «Преподавание в классах с углубленным изучением математики», «Решение олимпиадных задач по математике», «Специальные методы решения математических задач».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП**

Процесс изучения дисциплины «Алгебра» направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- готовность использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) образовательной программы (ПК-15).

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **Знать:**

- основные понятия теории множеств, теории бинарных отношений, теории отображений, теории комбинаторики;
- элементы теории чисел;
- основные алгебраические структуры;
- элементы теории матриц и определителей;
- элементы теории многочленов;
- формулировки и доказательства основных теорем курса «Алгебра».

#### **Уметь:**

- оперировать следующими понятиями: равенство множеств, подмножество, операции над множествами, бинарное отношение, отображение;
- решать комбинаторные задачи;
- выполнять матричные вычисления;
- вычислять определители;
- исследовать системы линейных уравнений.

#### **Владеть:**

- навыками самостоятельной работы в освоении нового материала;
- навыками доказательства методом математической индукции, методом от противного.

### 3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

№	Тема	Содержание
1	Элементы теории множеств	<p>Понятие множества. Числовые множества. Пустое множество, универсальное множество. Подмножество. Равенство множеств. Метод математической индукции. Булеан множества.</p> <p>Элементы комбинаторики. Бином Ньютона.</p> <p>Операции над множествами и их свойства. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения.</p> <p>Операции над бинарными отношениями.</p> <p>Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности и разбиение множества.</p> <p>Отношение порядка.</p> <p>Отображения. Виды отображений. Произведение (композиция) отображений и его свойства. Теорема о произведении инъективных и сюръективных отображений.</p> <p>Тождественное (единичное) отображение. Обратное отображение. Критерий обратимости отображения.</p> <p>Понятие равномощности множеств. Конечные и бесконечные множества.</p>
2	Элементы теории чисел	<p>Отношение делимости и его свойства. Алгоритм Евклида.</p> <p>Каноническое разложение целых чисел. Теорема Евклида. НОД и НОК чисел.</p>
3	Основные алгебраические системы	<p>Бинарная алгебраическая операция и её свойства. Нейтральный и симметричный элементы.</p> <p>Алгебраическая система. Изоморфизм алгебраических систем: определение и простейшие свойства.</p> <p>Группы, определение и примеры. Группа подстановок.</p> <p>Циклическая группа. Подгруппа. Критерий подгруппы. Кольца, определение и примеры. Простейшие свойства кольца.</p> <p>Делители нуля. Подкольцо, критерий подкольца.</p> <p>Поле, определение и примеры. Простейшие свойства поля.</p> <p>Подполе, критерий подполя.</p>
4	Поле комплексных чисел	<p>Аксиоматическое определение поля комплексных чисел и его модель.</p> <p>Алгебраическая форма записи. Операции над комплексными числами в алгебраической форме записи. Сопряжённое число.</p> <p>Тригонометрическая форма записи комплексного числа.</p> <p>Формулы перехода от алгебраической к тригонометрической форме записи. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме. Их геометрическая интерпретация.</p> <p>Формула Муавра и следствие из неё. Теорема об извлечении корней <math>n</math>-ой степени из комплексного числа <math>z</math>. Группа корней <math>n</math>-й степени из 1.</p>

5	Линейная алгебра	<p>Матрица. Виды матриц. Операции над матрицами и их свойства.</p> <p>Определители второго и третьего порядков. Перестановки и подстановки. Инверсия. Член и знак определителя <math>n</math>-ого порядка. Определение определителя (детерминанта) <math>n</math>-го порядка. Свойства определителя <math>n</math>-ого порядка. Минор и алгебраическое дополнение к элементу <math>a_{ij}</math>. Вычисление определителя методом разложения по строке (столбцу) матрицы. Теорема Лапласа.</p> <p>Обратная матрица. Критерий обратимости матриц. Решение матричных уравнений. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.</p> <p>Линейные пространства. Критерий линейной зависимости и следствия из неё. Теорема о двух системах. Базис и ранг системы векторов. Ранг матрицы. Критерий совместности системы. Различные алгоритмы нахождения ранга матрицы. Исследование систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Однородные системы. Фундаментальные системы решений.</p>
6	Теория многочленов	<p>Область целостности <math>K</math>, трансцендентный (неизвестный) элемент <math>x</math> над <math>K</math>. Схема Горнера и теорема Безу. Число корней многочлена в коммутативной области целостности. Теорема о разложении многочлена в алгебраически замкнутом поле.</p> <p>Делимость в кольце многочленов. Ассоциированные многочлены. Неразложимые многочлены. Деление с остатком. НОД многочленов. Свойства взаимно простых многочленов. Неприводимые многочлены. Каноническое разложение многочленов над полем <math>\mathbf{R}</math> и над полем <math>\mathbf{C}</math>. Многочлены с целыми коэффициентами. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Редукция многочленов с целыми коэффициентами по числовому модулю. Задача о приводимости многочлена над полем <math>\mathbf{Q}</math>. Редукционный признак неприводимости многочлена. Признак неприводимости Эйзенштейна.</p>
7	Числовые системы	<p>Аксиоматическая теория системы натуральных чисел. Построение полукольца на множестве <math>\mathbf{N}</math>. Введение порядка на <math>\mathbf{N}</math> и его свойства. Метод математической индукции.</p> <p>Аксиоматическая теория системы целых чисел. Свойства кольца целых чисел. Упорядочивание кольца <math>\mathbf{Z}</math>. Свойства аксиоматической теории <math>\mathbf{Z}</math>.</p> <p>Аксиоматическая теория системы рациональных чисел. Свойства поля <math>\mathbf{Q}</math>. Представление рациональных чисел десятичными дробями. Упорядочивание поля <math>\mathbf{Q}</math>. Свойства аксиоматической теории <math>\mathbf{Q}</math>.</p> <p>Различные подходы к аксиоматическому определению системы действительных чисел. Построение модели <math>\mathbf{R}</math>.</p> <p>Комплексные и гиперкомплексные числа (кватернионы, октавы). Теорема Фробениуса.</p>

#### 4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

##### 4.1. Очная форма обучения

##### Объем в зачётных единицах

Направленности (профили) Математика и Физика: 13  
 Направленности (профили) Математика и Информатика: 14

##### 4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)			
		I	II	III	IV
Лекции	94	38	18	18	20
Лабораторные работы					
Практические занятия (семинары)	116	20	38	38	20
Самостоятельная работа Математика и Физика / Математика и Информатика	177 / 213	59	52 / 88	25	41
Курсовая работа					*
Другие виды занятий					
Формы текущего контроля		Контр. работы / тесты	Контр. работы / тесты	Контр. работы / тесты	Тесты
Формы промежуточной аттестации	81	Экзамен 27	Зачёт	Экзамен 27	Экзамен 27
Итого часов Математика и Физика / Математика и Информатика	468 / 504	144	108 / 144	108	108

##### 4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Элементы теории множеств	82	28	14		40
2	Элементы теории чисел	35	10	6		19
3	Основные алгебраические системы	35/47	6	12		17 / 29
4	Поле комплексных чисел	27/ 39	4	6		17 / 29
5	Линейная алгебра	46/58	8	20		18 / 30
6	Теория многочленов	81	18	38		25
7	Числовые системы	81	20	20		41
	Итого: Математика и Физика / Математика и Информатика	387/423	94	116		177 / 213

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

### 5.1. Основная учебная литература

1. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. – Изд. 11-е, испр. – Москва : Физматлит, 2007. – 159 с.
2. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории : учебное пособие / [В. Ю. Вдовин, Л. В. Михалева, В. М. Мухина и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 185 с.
3. Забарина, А. И. Элементы теории множеств: методические указания для 1 курса ФМФ/А. И. Забарина, Е. А. Фомина ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО ТГПУ. – Томск : Издательство ТГПУ, 2009. – 24 с.
4. Забарина А. И. Алгебра: понятие отображения: учебно-методическое пособие / А. И. Забарина, Г. Г. Пестов, Е. А. Фомина; МОиН РФ, ФГБОУ ВПО ТГПУ. – Томск:Издательство Томского государственного педагогического университета, 2013. – 64 с.
5. Куликов, Л. Я. Алгебра и теория чисел : учебное пособие для педагогических институтов / Л. Я. Куликов. – Москва : Высшая школа, 1979. – 558 с.
6. Купцов, А. И. Вводный курс математики: учебное пособие для вузов/А. И. Купцов ; МОиН РФ, ФГБОУ ВПО ТГПУ. – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2013. – 95 с.
7. Купцов, А. И. Алгебра : индивидуальные задания для студентов 1 курса ФМФ : учебно-методическое пособие / А. И. Купцов ; МОиН РФ, ФГБОУ ВПО ТГПУ. –Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2013. – 39 с.
8. Судоплатов, С. В. Дискретная математика / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – изд. 2-е, перераб. – Москва : ИНФРА-М, 2009. – 255 с.

### 5.2. Дополнительная литература

1. Ильин, В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник для вузов / В. А. Ильин, Г. Д. Ким. – 2-е изд. – Москва : Издательство МГУ, 2002. – 319 с.
2. Ким Г. Д. Алгебра и аналитическая геометрия: Теоремы и задачи: Учебное пособие / Г. Д. Ким, Л. В. Крицков; Под ред. В. А. Ильина. – Москва: Зерцало. Т. 1. – 2003. – 430 с.
3. Курош А.Г. Курс высшей алгебры : учебное пособие для вузов / А. Г. Курош. – Изд. 17-е, стереотип. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008. – 431 с.
4. Ларин, С. В. Числовые системы /С. В. Ларин. – Москва : Академия, 2001. – 157 с.
5. Судоплатов С.В. Элементы дискретной математики / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова – Москва: ИНФРА – М, 2007. – 279 с.
6. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре: Учебное пособие для вузов / Д. К. Фаддеев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2002. – 415 с.

### 5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»:  
<http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
  - 1) Смолин Ю. Н. Алгебра и теория чисел : учебное пособие / Ю. Н. Смолин. – Москва : Флинта, 2012. – 464 с. Режим доступа : <http://ibooks.ru/reading.php?productid=27168>
  - 2) Крылов П. А., Чехлов А. Р. Задачи и упражнения по основам общей алгебры : учебное пособие. Режим доступа : <http://ibooks.ru/reading.php?productid=27253>
2. Электронно-библиотечная система «knigafund.ru»: <http://www.knigafund.ru/products>
  - 1) Сборник задач по алгебре. В 2 т. Т. 2. Ч. 3. Основные алгебраические структуры под ред. А. И. Кострикина. – Москва : Физматлит, 2007. – 168 с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/174634>

- 2) Лавров И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. – Москва : Физматлит, 2014. – 257 с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/171881>
- 3) Смолин Ю. Н. Числовые системы : учебное пособие / Ю. Н. Смолин. – Москва : Флинта, 2009. – 412 с. Режим доступа : <http://www.knigafund.ru/books/179329>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/books>
  - 1) Ермолаева Н.Н., Козынченко В.А., Курбатова Г.И. Практические занятия по алгебре. –2014. – 112 с. Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49469](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49469)
4. ЗАДАЧИ [Электронный ресурс] // ЗАДАЧИ : официальный сайт. – Режим доступа : <http://problems.ru>
5. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) [Электронный ресурс] // Математика в помощь школьнику и студенту : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.mathtest.ru>
6. Математический портал «Вся математика в одном месте» [Электронный ресурс] // Математический портал «Вся математика в одном месте» : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.allmath.ru>
7. Образовательный математический сайт Exponenta.ru [Электронный ресурс] // Образовательный математический сайт Exponenta.ru : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.exponenta.ru>
8. Фонд знаний «Ломоносов» [Электронный ресурс] // Фонд знаний «Ломоносов» : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru>

**5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Операционная система с возможностью доступа к сети Интернет. Набор программ для работы с текстом, таблицами, презентациями. Программное обеспечение для работы с интерактивной доской. Набор электронных презентаций.

**6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Кабинет математики, методики преподавания математики. Специализированная аудитория (оснащение: проектор, компьютер, экран, акустическая система, интерактивная доска).

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Обучающимся рекомендуется после лекции самостоятельно прорабатывать полученный материал, отмечая непонятные места. С вопросами нужно обращаться к преподавателю на консультации или следующей лекции.

Некоторые лекции будут носить обзорный характер. В этом случае обучающиеся должны провести самостоятельную работу по дополнению лекции необходимым материалом (восстановить доказательство, рассмотреть частные случаи, привести примеры или контрпримеры и т.д.).

После каждого практического занятия обучающиеся получают задание для самостоятельной работы, обязательное для выполнения.

Контроль за выполнением самостоятельной работы преподаватель осуществляет на практических занятиях и консультациях.

Выполнение самостоятельных работ влияет на оценку на экзамене (зачёте).

В течение семестра в процессе учебной работы предусмотрен текущий контроль успеваемости, который осуществляется в виде контрольных работ или тестовых заданий.

По данной дисциплине предусмотрено написание курсовых работ в 4-м семестре.

## **8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**


Представлен в виде отдельного документа.



Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование.

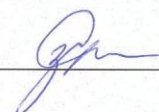
Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена:  
Забарина А. И., к. физ.-мат. н., доцент, доцент кафедры математики, теории и методики обучения математике;  
Фомина Е. А., к. физ.-мат. н., доцент, доцент кафедры математики, теории и методики обучения математике;  
Купцов А. И., к. физ.-мат. н., доцент, профессор кафедры математики, теории и методики обучения математике.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике  
Протокол № 8 от « 26 » мая 2016 года

Зав. кафедрой МТиМОМ  Гельфман Э. Г., д. пед. н., профессор

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией ФМФ.

Протокол № 9 от « 26 » мая 2016 года

Председатель УМК ФМФ  Скрипко З. А., д. пед. н., профессор