

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Гаурский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Алгебра Б1.В.ОД.4

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Гильмуллин М.Ф.

**Рецензент(ы):**

Костин А.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Анисимова Т. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 1016739418

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Гильмуллин М.Ф. Кафедра математики и прикладной информатики Факультет математики и естественных наук , MFGilmullin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Курс направлен на формирование алгебраической культуры, необходимой будущему учителю для глубокого понимания теоретических основ школьного курса математики; формирование систематизированных знаний в области алгебры и ее методов.

При этом необходимо:

- изложить основные понятия и теоремы алгебры, подчеркнув при этом особенности и специфику её применения в обучении математике;
- выработать у студентов умение проводить анализ прикладных задач и использовать для их решения известные алгебраические методы;
- развить у студентов математическую интуицию, повысить уровень их математической эрудиции и культуры;
- развить у студентов навыки самостоятельной работы с литературой по алгебре и её приложениям.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1, 2 курсах, 1, 2, 3 семестры.

Дисциплина 'Алгебра' относится к вариативной части профессионального цикла (Б1.В.ОД.3). Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов 'Математика', 'Информатика' на предыдущем уровне образования, а также знания, умения, навыки и способы деятельности, полученные и сформированные в ходе изучения 'Вводного курса математики'.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла, а также дисциплин по выбору студентов.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основы общей теории алгебраических систем;
- основы теории систем линейных алгебраических уравнений;
- основы общей теории векторных пространств и их линейных преобразований;

основы теории групп и теории колец;  
основы теории многочленов от одной и нескольких переменных.

2. должен уметь:

решать типовые задачи в указанной предметной области;  
применять полученные знания при решении практических задач профессиональной деятельности;

3. должен владеть:

навыками решения типовых алгебраических задач;  
представлениями о связи алгебры со школьным курсом математики.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных(ые) единиц(ы) 396 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет и экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; зачет и экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Элементы общей и линейной алгебры	1		36	36	0	Устный опрос Письменная работа
2.	Тема 2. Векторные пространства, алгебры	2		36	18	0	Устный опрос Письменная работа
3.	Тема 3. Многочлены	3		36	18	0	Устный опрос Письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет Экзамен
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен Зачет
	Итого			108	72	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Элементы общей и линейной алгебры

#### *лекционное занятие (36 часа(ов)):*

Алгебраическая операция. Свойства операций. Понятие алгебры. Отношения. Понятие алгебраической системы. Группы, кольца, поля. Простейшие свойства. Гомоморфизмы, изоморфизмы алгебр. Поле комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Корни из комплексного числа. Системы линейных уравнений. Понятие векторного пространства, примеры. Арифметическое векторное пространство. Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов. Базис и ранг конечной системы векторов. Базис и размерность векторного пространства. Матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Линейные многообразия. Операции над матрицами. Обратимые матрицы. Условия обратимости матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Подстановки. Четные и нечетные подстановки. Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке и столбцу. Определитель произведения матриц. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя. Приложения теории определителей. Методы вычисления определителей  $n$ -го порядка.

#### *практическое занятие (36 часа(ов)):*

Алгебраическая операция. Свойства операций. Понятие алгебры. Отношения. Понятие алгебраической системы. Группы. Кольца, поля. Гомоморфизмы, изоморфизмы алгебр. Поле комплексных чисел. Корни из комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Матрицы. Определители.

### Тема 2. Векторные пространства, алгебры

#### *лекционное занятие (36 часа(ов)):*

Векторные пространства. Матрица перехода от одного базиса к другому. Операции над подпространствами. Векторные пространства со скалярным умножением. Евклидово пространство. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Норма вектора. Ортогональный и ортонормированный базис. Изоморфизм векторных и евклидовых пространств. Линейные отображения векторных пространств и линейные операторы. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Операции сложения, умножения линейных операторов, умножения оператора на скаляр. Образ и ядро линейного оператора. Невырожденные линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их вычисление. Линейные операторы с простым спектром. Приведение матрицы к диагональному виду. Группы. Свойства групп. Подгруппы. Теорема Кэли. Порядок элемента группы и его свойства. Циклические группы и их подгруппы. Смежные классы. Теорема Лагранжа. Нормальные делители. Фактор-группа. Гомоморфизмы групп. Ядро гомоморфизма. Теорема о гомоморфизмах групп. Кольца. Свойства колец. Подкольца. Область целостности. Характеристика кольца с единицей. Идеалы кольца. Фактор-кольца. Кольца главных идеалов. Евклидовы и факториальные кольца.

**практическое занятие (18 часа(ов)):**

Векторные пространства. Матрица перехода от одного базиса к другому. Операции над подпространствами. Изоморфизм векторных и евклидовых пространств. Векторные пространства со скалярным умножением. Евклидово пространство. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Норма вектора. Ортогональный и ортонормированный базис. Линейные отображения векторных пространств и линейные операторы. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Операции сложения, умножения линейных операторов, умножения оператора на скаляр. Образ и ядро линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их вычисление. Приведение матрицы к диагональному виду. Группы. Кольца.

**Тема 3. Многочлены**

**лекционное занятие (36 часа(ов)):**

Кольцо многочленов от одной переменной над полем. Корни многочлена. Теорема Безу. Схема Горнера. Деление с остатком. Делимость многочленов. НОД и НОК. Неприводимые многочлены. Факториальность кольца многочленов над факториальным кольцом. Формальная производная многочлена. Неприводимые кратные множители многочлена. Кратные корни многочлена. Кольцо многочленов от нескольких переменных. Степень многочлена. Лексикографическое упорядочение. Высший член многочлена и его свойства. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах. Формулы Виета. Результант. Исключение неизвестных из системы алгебраических уравнений. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Неприводимые над полем действительных чисел многочлены. Уравнения третьей и четвертой степени. Формулы Кардано. Приводимость многочленов над полем рациональных чисел. Целые и рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Алгебраические и трансцендентные элементы. Минимальный многочлен алгебраического элемента. Расширения полей. Простое расширение. Простое алгебраическое расширение поля. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби. Конечное, алгебраическое, составное алгебраическое, алгебраически порожденное расширения поля. Поле алгебраических чисел. Разрешимость уравнений в радикалах. Приложение к задачам на построение с помощью циркуля и линейки.

**практическое занятие (18 часа(ов)):**

Корни многочлена. Теорема Безу. Схема Горнера. Деление с остатком. Делимость многочленов. НОД и НОК многочленов. Неприводимые над полем многочлены. Формальная производная многочлена. Формула Тейлора. Неприводимые кратные множители многочлена. Кратные корни многочлена. Лексикографическое упорядочение членов многочлена. Высший член многочлена и его свойства. Симметрические многочлены. Формулы Виета. Результант. Исключение неизвестных из системы алгебраических уравнений. Уравнения третьей и четвертой степени. Приводимость многочленов над полем рациональных чисел. Целые и рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Минимальный многочлен алгебраического числа. Расширения полей. Простое расширение. Простое алгебраическое расширение поля. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Элементы общей и линейной алгебры	1		подготовка к письменной работе	36	Письменная работа
				подготовка к устному опросу	36	Устный опрос
2.	Тема 2. Векторные пространства, алгебры	2		подготовка к письменной работе	18	Письменная работа
				подготовка к устному опросу	18	Устный опрос
3.	Тема 3. Многочлены	3		подготовка к письменной работе	18	Письменная работа
				подготовка к устному опросу	18	Устный опрос
	Итого				144	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В преподавании дисциплины используются следующие образовательные технологии:

Информационные технологии - обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Проблемное обучение - стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение - мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Междисциплинарное обучение - использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа - изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Элементы общей и линейной алгебры

Письменная работа, примерные вопросы:

Алгебраическая операция. Свойства операций. Понятие алгебры. Отношения. Понятие алгебраической системы. Группы. Кольца, поля. Гомоморфизмы, изоморфизмы алгебр. Поле комплексных чисел. Корни из комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Матрицы. Определители.

Устный опрос , примерные вопросы:

Алгебраическая операция. Свойства операций. Понятие алгебры. Отношения. Понятие алгебраической системы. Группы, кольца, поля. Простейшие свойства. Гомоморфизмы, изоморфизмы алгебр. Поле комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Корни из комплексного числа. Системы линейных уравнений. Понятие векторного пространства, примеры. Арифметическое векторное пространство. Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов. Эквивалентные системы векторов. Базис и ранг конечной системы векторов. Базис и размерность векторного пространства. Матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Связь между решениями системы линейных уравнений и соответствующей ей однородной системы линейных уравнений. Линейные многообразия. Операции над матрицами. Обратимые матрицы. Условия обратимости матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Подстановки. Четные и нечетные подстановки. Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке и столбцу. Определитель произведения матриц. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя. Приложения теории определителей. Методы вычисления определителей  $n$ -го порядка.

## **Тема 2. Векторные пространства, алгебры**

Письменная работа , примерные вопросы:

Векторные пространства. Матрица перехода от одного базиса к другому. Операции над подпространствами. Изоморфизм векторных и евклидовых пространств. Векторные пространства со скалярным умножением. Евклидово пространство. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Норма вектора. Ортогональный и ортонормированный базис. Линейные отображения векторных пространств и линейные операторы. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Операции сложения, умножения линейных операторов, умножения оператора на скаляр. Образ и ядро линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их вычисление. Приведение матрицы к диагональному виду. Группы. Кольца.

Устный опрос , примерные вопросы:

Векторные пространства. Понятия и свойства арифметических векторных пространств переносятся на общий случай. Матрица перехода от одного базиса к другому. Операции над подпространствами. Векторные пространства со скалярным умножением. Евклидово пространство. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Норма вектора. Ортогональный и ортонормированный базис. Изоморфизм векторных и евклидовых пространств. Линейные отображения векторных пространств и линейные операторы. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Операции сложения, умножения линейных операторов, умножения оператора на скаляр. Образ и ядро линейного оператора. Невырожденные линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их вычисление. Линейные операторы с простым спектром. Приведение матрицы к диагональному виду. Продолжение изучения свойств групп, начатое в первом семестре. Подгруппы. Теорема Кэли. Порядок элемента группы и его свойства. Циклические группы и их подгруппы. Смежные классы. Теорема Лагранжа. Нормальные делители. Фактор-группа. Гомоморфизмы групп. Ядро гомоморфизма. Устанавливается связь между гомоморфизмами группы и ее нормальными делителями. Теорема о гомоморфизмах групп. Свойства колец. Подкольца. Область целостности. Характеристика кольца с единицей. Идеалы кольца. Фактор-кольца. Кольца главных идеалов. Евклидовы и факториальные кольца.

## **Тема 3. Многочлены**

Письменная работа , примерные вопросы:



Корни многочлена. Теорема Безу. Схема Горнера. Деление с остатком. Делимость многочленов. НОД и НОК многочленов. Неприводимые над полем многочлены. Формальная производная многочлена. Формула Тейлора. Неприводимые кратные множители многочлена. Кратные корни многочлена. Лексикографическое упорядочение членов многочлена. Высший член многочлена и его свойства. Симметрические многочлены. Формулы Виета. Результат. Исключение неизвестных из системы алгебраических уравнений. Уравнения третьей и четвертой степени. Приводимость многочленов над полем рациональных чисел. Целые и рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Минимальный многочлен алгебраического числа. Расширения полей. Простое расширение. Простое алгебраическое расширение поля. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби.

Устный опрос, примерные вопросы:

Кольцо многочленов от одной переменной над полем. Корни многочлена. Теорема Безу. Схема Горнера. Деление с остатком. Делимость многочленов. НОД и НОК. Неприводимые многочлены. Факториальность кольца многочленов над факториальным кольцом. Формальная производная многочлена. Формула Тейлора. Неприводимые кратные множители многочлена. Кратные корни многочлена. Кольцо многочленов от нескольких переменных. Степень многочлена. Лексикографическое упорядочение. Высший член многочлена и его свойства. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах. Формулы Виета. Результат. Исключение неизвестных из системы алгебраических уравнений. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Неприводимые над полем действительных чисел многочлены. Уравнения третьей и четвертой степени. Формулы Кардано. Приводимость многочленов над полем рациональных чисел. Целые и рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Алгебраические и трансцендентные элементы. Минимальный многочлен алгебраического числа. Расширения полей. Простое расширение. Простое алгебраическое расширение поля. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби. Конечное, алгебраическое, составное алгебраическое, алгебраически порожденное расширения поля. Поле алгебраических чисел. Разрешимость уравнений в радикалах. Приложение к задачам на построение с помощью циркуля и линейки.

### **Итоговая форма контроля**

зачет и экзамен

### **Итоговая форма контроля**

зачет и экзамен

### **Итоговая форма контроля**

зачет и экзамен

Примерные вопросы к :

Вопросы к экзамену за 1 семестр

1. Алгебраические системы и алгебры.
2. Свойства бинарной алгебраической операции.
3. Определение и примеры групп.
4. Свойства групп.
5. Подгруппы.
6. Гомоморфизмы и изоморфизмы групп.
7. Определение, примеры и свойства колец.
8. Определение, примеры и свойства полей.
9. Алгебраическая форма комплексных чисел. Комплексно-сопряженные числа.
10. Геометрическое представление комплексных чисел и операций над ними.
11. Тригонометрическая форма комплексных чисел. Переход из алгебраической формы в тригонометрическую.
12. Умножение, деление, и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме.
13. Извлечение корня из комплексных чисел в тригонометрической форме.

14. Основные понятия теории систем линейных уравнений.
15. Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных.
16. Определение и примеры векторных пространств.
17. Свойства векторных пространств.
18. Свойства линейной зависимости систем векторов.
19. Базис и ранг системы векторов.
20. Базис и размерность векторного пространства.
21. Ранг матрицы и его вычисление.
22. Критерий совместности системы линейных уравнений.
23. Подпространство. Признаки подпространства. Линейная оболочка.
24. Однородная система линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
25. Операции над матрицами и их свойства.
26. Обратная матрица. Группа обратимых матриц.
27. Невырожденные матрицы и их свойства.
28. Элементарные матрицы.
29. Вычисление обратной матрицы.
30. Перестановки.
31. Подстановки.
32. Определитель квадратной матрицы.
33. Основные свойства определителей.
34. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке и столбцу.
35. Необходимые и достаточные условия вырожденности квадратной матрицы.
36. Формула для вычисления обратной матрицы.
37. Правило Крамера.

#### Вопросы к экзамену за 2 семестр

1. Связь между базисами конечномерного пространства.
2. Изоморфизм векторных пространств.
3. Операции над подпространствами.
4. Скалярное умножение и его свойства.
5. Ортогональность в евклидовом пространстве.
6. Нормированность в евклидовом пространстве.
7. Ортогональное дополнение.
8. Линейные отображения и линейные операторы.
9. Матрица линейного оператора.
10. Операции над линейными операторами.
11. Образ и ядро линейного оператора.
12. Невырожденные линейные операторы.
13. Собственные векторы и собственные значения.
14. Характеристические корни.
15. Линейные операторы с простым спектром. Приведение матрицы к диагональному виду.
16. Множества с бинарными алгебраическими операциями.
17. Определение группы.
18. Свойства группы.
19. Примеры групп.
20. Подгруппы.
21. Циклические подгруппы. Порядок элемента группы.

22. Циклические группы.
23. Смежные классы.
24. Теорема Лагранжа.
25. Нормальные делители группы.
26. Фактор-группа.
27. Изоморфизмы групп.
28. Гомоморфизмы групп.
29. Определение кольца. Примеры колец.
30. Свойства колец. Подкольцо.
31. Отношение делимости в кольцах.
32. Область целостности.
33. Обратимые, ассоциированные элементы кольца.
34. Простые и составные элементы.
35. Главные идеалы.
36. Идеалы кольца.
37. Кольцо главных идеалов. НОД.
38. Евклидовы кольца.

#### Вопросы к экзамену за 3 семестр

1. Кольцо многочленов от одной переменной. Степень многочлена и ее свойства.
2. Корни многочлена. Теорема Безу.
3. Деление многочлена на двучлен. Схема Горнера.
4. Теорема о делении многочленов с остатком.
5. НОД многочленов. Алгоритм Евклида. Свойства НОД многочленов.
6. НОК многочленов.
7. Многочлены, неприводимые над полем и их свойства.
8. Разложение многочленов в произведение нормированных неприводимых множителей и его единственность.
9. Формальная производная многочлена. Формула Тейлора.
10. Неприводимые кратные множители многочлена. Кратные корни многочлена.
11. Основная теорема алгебры. Следствия основной теоремы алгебры.
12. Многочлены, неприводимые над полем действительных чисел. Свойства корней.
13. Решение уравнений 3-4 степени. Формула Кардано. Метод Феррари.
14. Критерий неприводимости Эйзенштейна.
15. Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.
16. Кольцо многочленов от нескольких переменных. Свойства кольца многочленов от нескольких переменных. Степень.
17. Лексикографическое упорядочение. Высший член многочлена и его свойства.
18. Кольцо симметрических многочленов. Свойства симметрических многочленов.
19. Основная теорема о симметрических многочленах.
20. Формулы Виета. Следствие основной теоремы о симметрических многочленах.
21. Результант. Исключение неизвестных из системы двух уравнений с двумя неизвестными.
22. Алгебраические и трансцендентные элементы. Минимальный многочлен и его свойства.
23. Простое алгебраическое расширение поля и его строение. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби.
24. Типы расширений полей. Поле алгебраических чисел.

#### 7.1. Основная литература:

1. Глухов, М.М. Алгебра [Электронный ресурс] : учебник / М.М. Глухов, В.П. Елизаров, А.А. Нечаев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 608 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/67458/#2>
2. Гельфанд, И.М. Алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Гельфанд, А. Шень. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2009. - 14 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/9322/#2>
3. Винберг, Э.Б. Курс алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Э.Б. Винберг. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2013. - 590 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/56396/#1>
4. Сборник задач по алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2009. - 408 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/9360/#2>

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учебник / А.Г. Курош. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 432 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/30198/#2>
2. Смолин, Ю. Н. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Смолин. - 4-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА: Наука, 2012. - 464 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=456995>
3. Линейная алгебра: Учебное пособие / Б.М. Рудык. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 318 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004533-7- URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363158>
4. Ляпин, Е.С. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Е.С. Ляпин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 368 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/246/#2>

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

Бесплатный ресурс для студентов - <http://math24.ru/calculus-list.html>  
Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://fcior.edu.ru>  
Образовательный математический сайт - <http://www.exponenta.ru/>  
Учебные материалы - <http://math.fizteh.ru/study/>  
Учебные пособия - [http://kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=14502](http://kpfu.ru/main_page?p_sub=14502)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Алгебра" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Освоение данной дисциплины предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: проектор, экран и интерактивная трибуна.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Математика и физика .

Автор(ы):

Гильмуллин М.Ф. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Костин А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.