

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Гайдмашко Игорь Вячеславович  
 Должность: И.о. ректора  
 Дата подписания: 21.09.2022 14:18:48  
 Уникальный программный ключ:  
 c7b77973654876a9af4d3b280790bfd371557fdb

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Сочинский государственный университет»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Алгебра»

**Шифр и направление подготовки:** 44.03.05 Педагогическое образование  
 (с двумя профилями подготовки)

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Профиль подготовки бакалавра:** математика и информатика

**Форма обучения:** очная

**Выпускающая кафедра:** Педагогического и психолого-педагогического образования


**Кафедра-разработчик рабочей программы:** Прикладной математики и информатики

Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятия, (час.)	Практич. занятия, (час.)	Лаборат. занятия, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	КРЗ	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
<b>ОФО</b>								
3	108/3	18	36	0	27	-	-	экзамен(27)
4	108/3	20	20	0	68	-	-	зачет
5	108/3	18	18	0	45	-	-	экзамен(27)
6	108/3	24	24	0	60	-	-	зачет
7	216/6	24	24	0	132	+	-	экзамен(36)
<b>Итого:</b>	<b>648/18</b>	<b>104</b>	<b>122</b>	<b>0</b>	<b>332</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>зачет, экзамен</b>

Сочи, 2019 г.

Рабочая программа по дисциплине «Алгебра» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 3++ по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденный приказом № 125 от 22.02.2018 г. Министерства образования и науки Российской Федерации.

Рабочую программу составила:

Иванова М.Н., ст. преподаватель каф. ПМиИ 

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол № 1 от «29» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой



Макарова И.Л.

Руководитель ОПОП



Иванов И.А.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методического совета направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Протокол № 01 от «20» 08 2019 г.

Председатель УМСН



Иванов И.А.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям

Отдел качества образования  
и методического обеспечения



Васильченко В.В.



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2020/2021 учебный год, протокол №1 заседания кафедры от «31» августа 2020 г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

*Дополнений и изменений нет.*

Рабочая программа переутверждена на 2021/2022 учебный год, протокол №1 заседания кафедры от «31» августа 2021 г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

*Дополнений и изменений нет.*

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_/-20\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

## Оглавление

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ .....	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.1 Тематический план дисциплины .....	10
4.1.1 Лекционные занятия .....	12
4.1.2 Практические занятия .....	18
4.1.3 Лабораторные занятия .....	25
4.1.4 Самостоятельная работа студента.....	25
4.1.5 Интерактивные формы занятий .....	28
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	29
4.2.1 Литература .....	29
4.2.2 Учебно-методические материалы и пособия, нормативные документы .....	29
4.2.3 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники .....	29
4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине .....	31
5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
5.1 Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины «Алгебра».....	34
5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине ...	34
5.3 Особенности преподавания дисциплины.....	35
5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	36
5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	37

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Алгебра» является: содействие становлению профессиональной компетентности в систематизации информации, описания с помощью функции процессов и явлений, интерпретации информации на основе использования законов логики и первичной обработке данных; способность использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по построению и анализу математических моделей, освоение фундаментальных понятий теории множеств, логики, числовых систем и алгебры полиномов; формирование компетенций в области расчетно-экономической, аналитической и организационно-управленческой деятельности.

**Задачи** дисциплины «Алгебра»:

- овладение обучающимися основными методами постановки и решения задач теории множеств, логики, теории чисел и алгебры полиномов;
- усвоение методов первичной обработки статистического материала;
- формирование компетенций в области расчетно-экономической, аналитической и организационно-управленческой деятельности, позволяющих решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и использовать основные методы дисциплины в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ

Дисциплина «Алгебра» – относится к обязательной части Блока 1 дисциплин учебного плана.

В таблице 1 представлены межпредметные связи дисциплины «Алгебра».

**МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Наименование категории (группы) компетенций</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины</b>	<b>Последующие дисциплины (группы дисциплин)</b>
Системное и критическое мышление	УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Основы проектной деятельности, Математика, Информатика, Аналитическая геометрия, Вводный курс математики	Теория функций комплексного переменного, Геометрия, Теория групп
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Возрастная психология, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, Вводный курс математики, Аналитическая геометрия	Теория групп, Теория функций комплексного переменного, Геометрия

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
<b>Универсальные компетенции</b>			
Системное и критическое мышление	УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> базовые естественнонаучные категории и концепции; (З-УК-1.1) <b>Уметь:</b> применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности; (У-УК-1.1) <b>Владеть:</b> естественнонаучным языком; (Н-УК-1.1)
		УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные способы математической обработки информации; (З-УК-1.2) <b>Уметь:</b> применять математические знания в учебной и профессиональной деятельности; (У-УК-1.2) <b>Владеть:</b> различными средствами коммуникации в профессиональной деятельности; (Н-УК-1.2)
		УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений	<b>Знать:</b> основные понятия дисциплины, роль и значимость алгебры для преподавания математики в образовательных учреждениях и для ориентирования в современном информационном пространстве; (З-УК-1.3) <b>Уметь:</b> классифицировать алгебраические системы, решать задания из соответствующих разделов дисциплины, а также воспринимать, обобщать и анализировать информацию; (У-УК-1.3)

			<b>Владеть:</b> алгебраическим языком и алгебраическими методами с целью ориентирования в современных источниках математической и естественнонаучной литературы; (Н-УК-1.3)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности	<b>Знать:</b> принципы формирования материальной и информационной образовательной среды, содействующей развитию математических способностей каждого ребенка и реализующей принципы современной педагогики; (З-ОПК-8.1) <b>Уметь:</b> формировать материальную и информационную образовательную среду, содействующую развитию математических способностей каждого ребенка и реализующей принципы современной педагогики; (У-ОПК-8.1) <b>Владеть:</b> навыками коммуникации в профессиональных педагогических сетевых сообществах; (Н-ОПК-8.1)
		ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности	<b>Знать:</b> основные компоненты информационной культуры; информационные технологии в образовании; (З-ОПК-8.2) <b>Уметь:</b> организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях; (У-ОПК-8.2) <b>Владеть:</b> основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; обработки данных (статистики); экспериментальными лабораториями (вероятность, информатика); (Н-ОПК-8.2)

		<p>ОПК-8.3          Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности;          осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые педагогические приемы изложения обучающимся материала элементарной алгебры на основе специальных научных знаний по данной дисциплине; (З-ОПК-8.3)  <b>Уметь:</b> осуществлять свою педагогическую деятельность с использованием специальных знаний, полученных в ходе изучения алгебры; (У-ОПК-8.3)  <b>Владеть:</b> навыками изложения школьного материала по алгебре на основе специальных научных знаний из курса высшей алгебры; (Н-ОПК-8.3)</p>
--	--	---	---

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единицы, 648 ч.

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	ОФО					
		Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Контроль
<b>3 семестр</b>							
1.	Построение системы N	9	2	4	-	3	
2.	Построение системы Z	9	2	4	-	3	
3.	Целые систематические числа	9	2	4	-	3	
4.	Диофантовы уравнения	9	2	4	-	3	
5.	Числовые функции	9	2	4	-	3	
6.	Построение системы С	9	2	4	-	3	
7.	Понятие полинома	9	2	4	-	3	
8.	Решение уравнений в радикалах	9	2	4	-	3	
9.	Рациональные корни полиномов	9	2	4	-	3	
	<b>Экзамен</b>	27					27
<b>4 семестр</b>							
10.	Теорема Штурма	21	4	4	-	13	
11.	Приближенное вычисление действительных корней полиномов	21	4	4	-	13	
12.	Метод выделения кратных множителей	22	4	4	-	14	
13.	Евклидовы и унитарные пространства	22	4	4	-	14	
14.	Ортогональная система векторов	22	4	4	-	14	
	<b>Зачет</b>	-					-
<b>5 семестр</b>							
15.	Квадратичные формы	17	4	4	-	9	
16.	Распадающиеся квадратичные формы	17	4	4	-	9	
17.	Векторные пространства	17	4	4	-	9	
18.	Векторные пространства со скалярным умножением	15	3	3	-	9	
19.	Линейные отображения векторных пространств	15	3	3	-	9	
	<b>Экзамен</b>	27					27
<b>6 семестр</b>							
20.	Линейные операторы	18	4	4	-	10	

21.	Некоторые применения теории линейных отображений (операторов)	18	4	4	-	10	
22.	Несовместные системы линейных уравнений	18	4	4	-	10	
23.	Элементы теории групп	18	4	4	-	10	
24.	Гомоморфизмы групп	18	4	4	-	10	
25.	Кольца	18	4	4	-	10	
<b>Зачет</b>		-					-
<b>7 семестр</b>							
26.	Основные понятия теории многочленов. Теория делимости в кольце многочленов над полем	24	4	4	-	16	
27.	Многочлены от нескольких переменных	24	4	4	-	16	
28.	Многочлены над числовыми полями	24	4	4	-	16	
29.	Расширения полей	24	4	4	-	16	
30.	Сравнения	24	4	4	-	16	
31.	Цепные дроби	24	4	4	-	16	
32.	Курсовая работа	36	-	-	-	36	
<b>Экзамен</b>		36					36
<b>ИТОГО:</b>		<b>648</b>	<b>104</b>	<b>122</b>	<b>0</b>	<b>332</b>	<b>90</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы, раздела, модуля дисциплины	Краткое содержание занятия	Объем, часов	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
<b>3 семестр</b>					
1.	Построение системы $N$	Аксиоматический метод в математике. Аксиоматика Пеано множества $N$ . Метод математической индукции.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
2.	Построение системы $Z$	Построение системы $Z$ . Свойства действий в $Z$ . Деление с остатком.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
3.	Целые систематические числа	Позиционные и непозиционные системы счисления. Действия с целыми систематическими числами. Перевод из одной системы счисления в другую.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
4.	Диофантовы уравнения	Делимость целых чисел, свойства делимости. Каноническое разложение целого числа. Основная теорема арифметики. НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Диофантовы уравнения.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
5.	Числовые функции	Некоторые числовые функции в области $Z$ : функция Эйлера, Мёбиуса, суммы и числа делителей натурального числа.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
6.	Построение системы $C$	Определение комплексных чисел, действия над ними, тригонометрическая форма комплексного числа, извлечение корня в $C$ , решение уравнений.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
7.	Понятие полинома	Полиномы от одной переменной, операции над ними.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-	[1-5]

				1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	
8.	Решение уравнений в радикалах	Основная теорема алгебры. Решение алгебраических уравнений в радикалах.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
9.	Рациональные корни полиномов	Рациональные корни целочисленных полиномов.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
<b>4 семестр</b>					
10.	Теорема Штурма	Отделение действительных корней полиномов.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
11.	Приближенное вычисление действительных корней полиномов	Приближенное вычисление действительных корней полиномов: метод Лагранжа, метод Ньютона.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
12.	Метод выделения кратных множителей	Кратные корни полиномов, отделение кратных корней, выделение кратных множителей.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
13.	Евклидовы и унитарные пространства	Понятие скалярного произведения векторов. Евклидово и унитарное пространства, простейшие свойства. Неравенство Коши-Буняковского (Шварца). Понятие о длине вектора и об угле между векторами в евклидовых и унитарных пространствах.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
14.	Ортогональная система векторов	Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта системы векторов. Ортогональное дополнение к подпространству. Ортогональная проекция и ортогональная	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]

составляющая вектора на подпространство, алгоритм их нахождения.

**5 семестр**

15.	Квадратичные формы	<p>Понятие о квадратичной форме, как об однородном многочлене второй степени от многих переменных. Матрица квадратичной формы и ее изменение при линейном преобразовании переменных.</p> <p>Канонический и нормальный виды комплексной и вещественной квадратичных форм. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому, а затем и к нормальному виду методом Лагранжа.</p> <p>Формулировка закона инерции вещественных квадратичных форм с иллюстрацией на примерах нахождения индексов инерции и сигнатуры некоторых форм. Эквивалентность квадратичных форм.</p>	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
16.	Распадающиеся квадратичные формы	<p>Понятие о распадающихся квадратичных формах, критерии распадаения вещественной и комплексной форм. Понятие о положительно и отрицательно определенных вещественных квадратичных формах, критерий Сильвестра.</p>	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
17.	Векторные пространства	<p>Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора относительно данного базиса. Связь между координатами вектора в различных базисах. Изоморфизм векторных пространств. Линейные многообразия.</p>	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
18.	Векторные пространства со скалярным умножением	<p>Понятие скалярного умножения, пространства со скалярным умножением. Ортонормированный базис.</p>	3	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]

19.	Линейные отображения векторных пространств	Понятие о линейных отображениях векторных пространств, простейшие свойства линейных отображений.	3	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
<b>6 семестр</b>					
20.	Линейные операторы	Понятие и простейшие свойства линейных операторов. Матрица линейного оператора относительно данного базиса. Связь между матрицами линейных операторов относительно различных базисов. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы к диагональному виду.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
21.	Некоторые применения теории линейных отображений (операторов)	Алгоритм приведения вещественной квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования переменных. Представление аффинного преобразования точечного евклидова пространства в виде композиции движения и сжатий вдоль взаимно перпендикулярных направлений.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
22.	Несовместные системы линейных уравнений	Несовместные системы линейных уравнений, функционал невязки, псевдорешение и нормальное псевдорешение. Алгоритм нахождения нормального псевдорешения несовместной системы линейных уравнений, примеры. Построение интерполяционного многочлена Лагранжа – Сильвестра для функции, определенной на спектре матрицы. Нахождение функций от матриц, примеры.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
23.	Элементы теории групп	Отображения множеств, их виды и примеры. Умножение (композиция) отображений, ассоциативность. Симметрический моноид	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]

		преобразований множества. Симметрическая группа подстановок множества. Таблица Кэли для группы. Подгруппа, критерий подгруппы. Знакопеременная группа подстановок. Циклические группы и их подгруппы. Смежные классы группы по подгруппе. Разбиение группы на смежные классы по подгруппе, теорема Лагранжа. Нормальная подгруппа, примеры. Факторгруппа, примеры.			
24.	Гомоморфизмы групп	Гомоморфизмы групп, их виды. Основная теорема о гомоморфизмах групп. Представление конечной группы подстановками.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
25.	Кольца	Идеалы колец, классы вычетов по идеалу и их свойства. Фактор-кольцо. Изоморфизмы колец. Гомоморфизмы колец. Теорема о гомоморфизмах.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
<b>7 семестр</b>					
26.	Основные понятия теории многочленов. Теория делимости в кольце многочленов над полем	Понятие кольца многочленов от одной переменной. Корень многочлена. Теорема Безу и схема Горнера. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Теорема о делении с остатком для многочленов над полем. Неприводимые многочлены, разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность. Каноническое разложение многочлена над полем.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
27.	Многочлены от нескольких переменных	Понятие кольца многочленов от нескольких переменных. Степень многочлена и ее свойства. Лексикографическое упорядочение членов многочлена. Симметрические многочлены.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
28.	Многочлены над числовыми полями	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Каноническое разложение многочлена над	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2,	[1-5]

		<p>полем комплексных чисел. Формулы Виета. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Каноническое разложение многочлена над полем действительных чисел. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Признак неприводимости многочлена над полем рациональных чисел (критерий Эйзенштейна).</p>		З-ОПК-8.3	
29.	Расширения полей	<p>Простое алгебраическое расширение поля и его строение, конечные расширения полей. Составное алгебраическое расширение поля. Разрешимость алгебраических уравнений в радикалах. Применение теории расширений полей к исследованию разрешимости задач на построение с помощью циркуля и линейки.</p>	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
30.	Сравнения	<p>Сравнения и их свойства. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Поле классов вычетов по простому модулю. Сравнение и системы сравнений с неизвестной величиной. Сравнения 1-ой степени. Сравнения по простому модулю. Сравнения по степени простого модуля. Сравнения по составному модулю.</p>	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]
31.	Цепные дроби	<p>Цепная дробь, подходящие дроби. Представление действительных чисел цепными дробями. Квадратичные иррациональности. Приближение действительных чисел цепными дробями. Теорема Дирихле, её применение. Теорема Лиувилля и её применение к построению трансцендентных чисел и к доказательству иррациональности.</p>	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-5]

<b>Итого:</b>		<b>104</b>		
---------------	--	------------	--	--

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы, раздела, модуля дисциплины	Краткое содержание занятия	Объем, часов	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
<b>3 семестр</b>					
1.	Построение системы $N$	Аксиоматический метод в математике. Аксиоматика Пеано множества $N$ . Метод математической индукции.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
2.	Построение системы $Z$	Построение системы $Z$ . Действия в системе $Z$ . Деление с остатком.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
3.	Целые систематические числа	Позиционные и непозиционные системы счисления. Действия с целыми систематическими числами. Перевод из одной системы счисления в другую.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
4.	Диофантовы уравнения	Делимость целых чисел. Каноническое разложение целого числа. НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Диофантовы уравнения.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-	[1-5]

				УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	
5.	Числовые функции	Некоторые числовые функции в области $Z$ : функция Эйлера, Мёбиуса, суммы и числа делителей натурального числа.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
6.	Построение системы $C$	Определение комплексных чисел, действия над ними, тригонометрическая форма комплексного числа, извлечение корня в $C$ , решение уравнений.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
7.	Понятие полинома	Полиномы от одной переменной, операции над ними.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
8.	Решение уравнений в радикалах	Основная теорема алгебры. Решение алгебраических уравнений в радикалах.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
9.	Рациональные корни полиномов	Раициональные корни целочисленных полиномов.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]

**4 семестр**

10.	Теорема Штурма	Отделение действительных корней полиномов.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
11.	Приближенное вычисление действительных корней полиномов	Приближенное вычисление действительных корней полиномов: метод Лагранжа, метод Ньютона.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
12.	Метод выделения кратных множителей	Кратные корни полиномов, отделение кратных корней, выделение кратных множителей.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
13.	Евклидовы и унитарные пространства	Вычисление длин векторов и углов между векторами в евклидовых и унитарных пространствах.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
14.	Ортогональная система векторов	Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта системы векторов. Нахождение ортогонального дополнения к подпространству. Нахождение ортогональной проекции и ортогональной составляющей вектора на подпространство.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
<b>5 семестр</b>					
15.	Квадратичные формы	Нахождение матрицы квадратичной формы при линейном преобразовании переменных. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому,	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-	[1-5]

		а затем и к нормальному виду методом Лагранжа. Определение индексов инерции и сигнатуры квадратичной формы, эквивалентность квадратичных форм.		УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	
16.	Распадающиеся квадратичные формы	Распадающиеся квадратичные формы. Применение критерия Сильвестра для выяснения положительной или отрицательной определенности действительной квадратичной формы.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
17.	Векторные пространства	Базис и размерность векторного пространства. Вычисление координат вектора относительно данного базиса. Изоморфизм векторных пространств. Линейные многообразия	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
18.	Векторные пространства со скалярным умножением	Скалярное умножение, пространства со скалярным умножением. Вычисление ортонормированного базиса.	3	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
19.	Линейные отображения векторных пространств	Нахождение матрицы линейного отображения в заданных базисах, изменение ее при переходе к другим базисам. Операции над линейными отображениями. Отыскание характеристического многочлена квадратной матрицы. Применение теоремы Гамильтона – Кэли к вычислению обратной матрицы.	3	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
<b>6 семестр</b>					
20.	Линейные операторы	Нахождение собственных значений и собственных	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-	[1-5]

		векторов линейного оператора. Алгоритм определения вида жордановой нормальной формы матрицы линейного оператора векторного пространства, имеющего размерность не более трех. Вычисление минимального многочлена матрицы (линейного оператора).		1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	
21.	Некоторые применения теории линейных отображений (операторов)	Отработка алгоритма приведения вещественной квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования переменных.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
22.	Несовместные системы линейных уравнений	Несовместные системы линейных уравнений, функционал невязки, псевдорешение и нормальное псевдорешение. Алгоритм нахождения нормального псевдорешения несовместной системы линейных уравнений, примеры. Построение интерполяционного многочлена Лагранжа – Сильвестра для функции, определенной на спектре матрицы. Нахождение функций от матриц, примеры.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
23.	Элементы теории групп	Вычисления в симметрическом моноиде преобразований и в симметрической группе подстановок $n$ -й степени. Построение таблицы Кэли данной группы подстановок. Подгруппа, применение критерия подгруппы. Нахождение подгрупп циклических групп заданного порядка. Разбиения некоторых групп на левые или правые смежные классы по подгруппе. Нахождение нормальных подгрупп некоторых групп подстановок, построение фактор-групп.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]

24.	Гомоморфизмы групп	Гомоморфизмы групп и нормальные делители.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
25.	Кольца	Нахождение идеалов колец, классов вычетов по идеалу. Фактор-кольцо. Изоморфизмы колец. Гомоморфизмы колец.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
<b>7 семестр</b>					
26.	Основные понятия теории многочленов. Теория делимости в кольце многочленов над полем	Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Теорема о делении с остатком для многочленов над полем. Неприводимые многочлены, разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность. Каноническое разложение многочлена над полем.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
27.	Многочлены от нескольких переменных	Степень многочлена. Лексикографическое упорядочение членов многочлена. Симметрические многочлены.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
28.	Многочлены над числовыми полями	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел. Формулы Виета. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Каноническое разложение многочлена над полем действительных чисел. Рациональные корни многочлена с целыми	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]

		коэффициентами.			
29.	Расширения полей	Разрешимость алгебраических уравнений в радикалах. Применение теории расширений полей к исследованию разрешимости задач на построение с помощью циркуля и линейки.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
30.	Сравнения	Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Поле классов вычетов по простому модулю. Сравнение и системы сравнений с неизвестной величиной. Сравнения 1-ой степени. Сравнения по простому модулю. Сравнения по степени простого модуля. Сравнения по составному модулю.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
31.	Цепные дроби	Цепная дробь, подходящие дроби. Квадратичные иррациональности. Приближение действительных чисел цепными дробями. Теорема Дирихле. Применение Теоремы Лиувилля к построению трансцендентных чисел и к доказательству иррациональности.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-5]
<b>Итого:</b>			<b>122</b>		

### 4.1.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы, раздела, модуля дисциплины	Объем, часов	Вид СРС	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
<b>3 семестр</b>					
1.	Построение системы N	3	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
2.	Построение системы Z	3	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
3.	Целые систематические числа	3	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
4.	Диофантовы уравнения	3	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
5.	Числовые функции	3	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
6.	Построение системы С	3	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
7.	Понятие полинома	3	Проработка и изучение учебного материала лекционных и	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]

			практических занятий		
8.	Решение уравнений в радикалах	3	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
9.	Рациональные корни полиномов	3	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
<b>4 семестр</b>					
10.	Теорема Штурма	13	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
11.	Приближенное вычисление действительных корней полиномов	13	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
12.	Метод выделения кратных множителей	14	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
13.	Евклидовы и унитарные пространства	14	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
14.	Ортогональная система векторов	14	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
<b>5 семестр</b>					
15.	Квадратичные формы	9	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
16.	Распадающиеся квадратичные формы	9	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]

17.	Векторные пространства	9	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
18.	Векторные пространства со скалярным умножением	9	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
19.	Линейные отображения векторных пространств	9	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
<b>6 семестр</b>					
20.	Линейные операторы	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
21.	Некоторые применения теории линейных отображений (операторов)	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
22.	Несовместные системы линейных уравнений	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
23.	Элементы теории групп	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
24.	Гомоморфизмы групп	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
25.	Кольца	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
<b>7 семестр</b>					
26.	Основные понятия теории	16	Проработка и изучение учебного	Все ЗУН	[1-5]

	многочленов. Теория делимости в кольце многочленов над полем		материала лекционных и практических занятий	УК-1, ОПК-8	
27.	Многочлены от нескольких переменных	16	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
28.	Многочлены над числовыми полями	16	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
29.	Расширения полей	16	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
30.	Сравнения	16	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
31.	Цепные дроби	16	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
32.	Курсовая работа	36	Подготовка к курсовой работе	Все ЗУН УК-1, ОПК-8	[1-5]
<b>Итого:</b>		<b>332</b>			

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

Занятия в интерактивной форме в соответствии с учебным планом не предусмотрены.

## 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.2.1 Литература

1. Головкин, О. В. Высшая математика. Часть I. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Векторная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / О. В. Головкин, Г. Н. Дадаева, Е. В. Салтанова. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2006. — 56 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6111.html> (дата обращения: 21.08.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Методические указания по теме «Векторная алгебра» / составители Н. Е. Демидова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 26 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16022.html> (дата обращения: 21.08.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Кочетова, Ю. В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы : курс лекций / Ю. В. Кочетова, Е. Е. Ширшова. — Москва : Прометей, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-7042-2454-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23973.html> (дата обращения: 21.08.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Веретенников, Б. М. Алгебра и теория чисел : учебное пособие для СПО / Б. М. Веретенников, М. М. Михалева ; под редакцией Н. В. Чуксиной. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-4488-0405-2, 978-5-7996-2856-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87784.html> (дата обращения: 21.08.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра : учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. — ISBN 978-5-4488-0484-7, 978-5-7996-2821-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87795.html> (дата обращения: 21.08.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 4.2.2 Учебно-методические материалы и пособия, нормативные документы

### 4.2.3 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

1. <http://www.mathnet.ru.ru/> - общероссийский математический портал;
2. <http://www.bymath.net/studyguide/fun/sec/fun9.htm> - элементарная математика;
3. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование».

Обучающимся обеспечивается доступ к базам данных и библиотечным фондам СГУ. Доступен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности, а также обеспечивается доступ обучающихся к информационным справочным и поисковым системам.

В частности, обеспечивается доступ к следующим электронно-библиотечным системам и базам данных:

1. Электронная библиотека Сочинского государственного университета [Электронный ресурс]: база данных. – Электрон. дан. – Сочи, [2017]. – Режим доступа: <http://lib.sutr.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

2. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / Компания «Научная электронная библиотека» (eLIBRARY.RU). – Электрон. дан. – Москва, [2000-]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>, требуется регистрация. – Загл. с экрана.

3. IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание «[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)». – Электрон. дан. – Саратов, [2010-]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.

4. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Электрон. дан. – Москва, [1997-]. – Режим доступа <https://polpred.com/> , по подписке. – Загл. с экрана.

5. ScienceDirect [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / издательство Elsevier. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/>, по подписке. – Загл. с экрана.

6. SpringerNature [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, по подписке. – Загл. с экрана.

7. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ЭБС Znanium.com, ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». – Электрон. дан. – Москва, [2011-]. – Режим доступа: <http://znanium.com/>, по паролю. – Загл. с экрана.

8. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система /Компания «КонсультантПлюс». – Москва, [1997-]. – Режим доступа: локальная сеть СГУ, по паролю. – Загл. с экрана.

9. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: Федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ. – Электрон. дан. – Москва, [2004-]. – Режим доступа: <https://rusneb.ru>, по паролю. – Загл. с экрана.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ.

Зав. библиотекой СГУ



Е.С. Мысина

### 4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация по дисциплине «Алгебра» осуществляется в форме выполнения устного опроса во время практических занятий, выполнение курсовой работы, форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен, защита курсовой работы.

Содержание материалов для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине приведены в прилагаемому к данной рабочей программе ФОС по дисциплине.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- вопросы для устного опроса;
- вопросы для зачета и экзамена;
- комплекты билетов с заданиями;
- темы курсовых работ.

#### Примерный перечень вопросов к зачету и экзамену по курсу «Алгебра» 3 семестр

1. Аксиоматический метод в математике. Аксиоматика Пеано множества  $N$ .
2. Метод математической индукции.
3. Построение системы  $Z$ . Свойства действий в  $Z$ . Деление с остатком.
4. Позиционные и непозиционные системы счисления. Действия с целыми систематическими числами.
5. Перевод из одной системы счисления в другую.
6. Делимость целых чисел, свойства делимости. Каноническое разложение целого числа.
7. Основная теорема арифметики. НОД и НОК.
8. Алгоритм Евклида.
9. Диофантовы уравнения.
10. Некоторые числовые функции в области  $Z$ : функция Эйлера, Мёбиуса, суммы и числа делителей натурального числа.
11. Определение комплексных чисел, действия над ними.
12. Тригонометрическая форма комплексного числа, извлечение корня в  $C$ .
13. Полиномы от одной переменной, операции над ними.
14. Основная теорема алгебры.
15. Рациональные корни целочисленных полиномов.

#### 4 семестр

1. Отделение действительных корней полиномов.
2. Приближенное вычисление действительных корней полиномов: метод Лагранжа, метод Ньютона.
3. Кратные корни полиномов, отделение кратных корней, выделение кратных множителей.
4. Понятие скалярного произведения векторов. Евклидово и унитарное пространства, простейшие свойства.
5. Неравенство Коши-Буняковского (Шварца).
6. Понятие о длине вектора и об угле между векторами в евклидовых и унитарных пространствах.
7. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта системы векторов.
8. Ортогональное дополнение к подпространству.
9. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора на подпространство, алгоритм их нахождения.

### **5 семестр**

1. Понятие о квадратичной форме, как об однородном многочлене второй степени от многих переменных.
2. Матрица квадратичной формы и ее изменение при линейном преобразовании переменных.
3. Канонический и нормальный виды комплексной и вещественной квадратичных форм. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому, а затем и к нормальному виду методом Лагранжа.
4. Формулировка закона инерции вещественных квадратичных форм с иллюстрацией на примерах нахождения индексов инерции и сигнатуры некоторых форм.
5. Эквивалентность квадратичных форм.
6. Понятие о распадающихся квадратичных формах, критерии распадаения вещественной и комплексной форм.
7. Понятие о положительно и отрицательно определенных вещественных квадратичных формах, критерий Сильвестра.
8. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора относительно данного базиса.
9. Связь между координатами вектора в различных базисах.
10. Изоморфизм векторных пространств.
11. Линейные многообразия.
12. Понятие скалярного умножения, пространства со скалярным умножением.
13. Ортонормированный базис.
14. Понятие о линейных отображениях векторных пространств, простейшие свойства линейных отображений.

### **6 семестр**

1. Понятие и простейшие свойства линейных операторов.
2. Матрица линейного оператора относительно данного базиса. Связь между матрицами линейных операторов относительно различных базисов.
3. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы к диагональному виду.
4. Алгоритм приведения вещественной квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования переменных.
5. Представление аффинного преобразования точечного евклидова пространства в виде композиции движения и сжатий вдоль взаимно перпендикулярных направлений.
6. Несовместные системы линейных уравнений, функционал невязки, псевдорешение и нормальное псевдорешение.
7. Алгоритм нахождения нормального псевдорешения несовместной системы линейных уравнений.
8. Построение интерполяционного многочлена Лагранжа – Сильвестра для функции, определенной на спектре матрицы.
9. Отображения множеств, их виды
10. Умножение (композиция) отображений, ассоциативность.

11. Симметрический моноид преобразований множества. Симметрическая группа подстановок множества.
12. Таблица Кэли для группы. Подгруппа, критерий подгруппы.
13. Знакопеременная группа подстановок.
14. Циклические группы и их подгруппы. Смежные классы группы по подгруппе.
15. Разбиение группы на смежные классы по подгруппе, теорема Лагранжа.
16. Нормальная подгруппа, факторгруппа.
17. Гомоморфизмы групп, их виды. Основная теорема о гомоморфизмах групп.
18. Идеалы колец, классы вычетов по идеалу и их свойства.
19. Фактор-кольцо. Изоморфизмы колец.
20. Гомоморфизмы колец. Теорема о гомоморфизмах.

### 7 семестр

1. Понятие кольца многочленов от одной переменной. Корень многочлена.
2. Теорема Безу и схема Горнера.
3. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов.
4. Теорема о делении с остатком для многочленов над полем.
5. Неприводимые многочлены, разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность.
6. Каноническое разложение многочлена над полем.
7. Понятие кольца многочленов от нескольких переменных.
8. Степень многочлена и ее свойства.
9. Лексикографическое упорядочение членов многочлена. Симметрические многочлены.
10. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел. Формулы Виета.
11. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Каноническое разложение многочлена над полем действительных чисел.
12. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.
13. Признак неприводимости многочлена над полем рациональных чисел (критерий Эйзенштейна).
14. Простое алгебраическое расширение поля и его строение, конечные расширения полей.
15. Составное алгебраическое расширение поля. Разрешимость алгебраических уравнений в радикалах.
16. Сравнения и их свойства. Функция Эйлера.
17. Теоремы Эйлера и Ферма.
18. Поле классов вычетов по простому модулю. Сравнение и системы сравнений с неизвестной величиной.
19. Сравнения 1-ой степени. Сравнения по простому модулю. Сравнения по степени простого модуля. Сравнения по составному модулю.
20. Цепная дробь, подходящие дроби. Представление действительных чисел цепными дробями.
21. Квадратичные иррациональности. Приближение действительных чисел цепными дробями.
22. Теорема Дирихле, её применение.

23. Теорема Лиувилля и её применение к построению трансцендентных чисел и к доказательству иррациональности.

## **5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины «Алгебра»**

Комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины, сегментируется по видам учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Чтобы освоить учебный материал учебной дисциплины, необходимо регулярно посещать все занятия, не опаздывать к началу занятий и обязательно конспектировать лекции и учебно-методические рекомендации на практических занятиях. Лекции дают знания, которые подчас невозможно найти даже в лучших учебниках. Невозможно дословно законспектировать все, что говорит преподаватель, поэтому следует постараться выделить, записать основные положения, идеи, выводы, понять логику учебного материала, излагаемого преподавателем. При конспектировании желательно использовать понятные для конспектирующего обучающегося сокращения и условные знаки.

Во время практических занятий необходимо проявлять продуктивную активность, отвечать на вопросы преподавателя, показывать способность самостоятельного мышления. Рекомендуется выработать в себе привычку просматривать, перечитывать перед новой лекцией и предстоящим практическим занятием текст предыдущей лекции.

Если возникают вопросы, необходимо обращаться за консультациями и разъяснениями к преподавателю.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо получить у преподавателя перечень дидактических единиц базы знаний и типовое содержание заданий по проверке навыков и практических умений по дисциплине.

На зачетах и экзамене обучающийся должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к зачетам и экзамену обучающийся должен иметь в виду, что некоторые вопросы, включенные в зачетные и экзаменационные билеты, выносятся на самостоятельное изучение. Если обучающийся при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих обучающихся к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Ответы обучающихся должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

### **5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и

знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и выполнения домашнего задания;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной самостоятельной работы.

Для обеспечения выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Алгебра» студенты обеспечиваются:

- учебной, учебно-методической и справочной литературой;
- раздаточным справочно-методическим материалом, включающим алгоритмические схемы решения алгебраических задач и уравнений;
- комплектом индивидуальных заданий по домашним тренировочным работам;
- доступом к средствам вычислительной техники и необходимому программному обеспечению;
- информационным и информационно-технологическим ресурсом для самостоятельной работы, в т. ч. возможностью использования табличного процессора Excel для реализации необходимых вычислений и графических презентаций.

В учебном процессе выделено два вида самостоятельной работы: – аудиторная; – внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине «Алгебра» выполняется на практических занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. В период выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить при необходимости консультации. Контроль своевременности, полноты и завершенности выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется на практических занятиях, индивидуальных и групповых консультациях, при защите выполненной работы, во время промежуточной аттестации.

Задания на самостоятельную работу предваряются инструктажем и методическими указаниями преподавателя по ее выполнению, которые включают цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, рекомендации по применению соответствующего математического инструментария и информационных технологий, критерии оценки.

### **5.3 Особенности преподавания дисциплины**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в локальной

сети) при подготовке к лекциям, практическим занятиям и самостоятельной работе.

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретных задач при выполнении домашних заданий.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением для решения профессиональных задач при выполнении домашних заданий.

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения при выполнении домашних заданий.

**Междисциплинарное обучение:** использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи на лекциях и практических занятиях.

**Коммуникативно-диалоговые тренинги:** отработка навыков восприятия различных мнений и идей, нахождения компромисса, а также принятия решения с учетом результатов дискуссионного обсуждения; приобретение навыков убеждения и аргументации собственного мнения; развитие толерантности, самоорганизации, собранности, самоконтроля.

#### **5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Алгебра» в академических группах полностью обеспечены аудиторным фондом.

При выполнении практических и самостоятельных работ, а также для презентаций отчетов, при необходимости, используются компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами (с пакетами программного обеспечения общего и специализированного назначения, а также доступом в Интернет) и проекционной техникой.

Обучающиеся в полном объеме обеспечены библиотечной учебной и учебно-методической литературой. Отдел справочно-библиографических и электронных систем библиотеки СГУ включает в свою структуру читальный зал электронных ресурсов. Для максимального удовлетворения читательских потребностей, обеспечения образовательного процесса библиотека СГУ предоставляет доступ к полнотекстовым документам Электронно-библиотечных систем «IPRbooks» и «Znanium.com».

Дистанционная поддержка дисциплины: для передачи домашних заданий, обмена информацией с преподавателем используется электронная почта кафедры прикладной математики и информатики, кафедры педагогического и психолого-педагогического образования, а также личная e-mail почта преподавателя.

##### **Стандартное лицензионное программное обеспечение**

##### **Microsoft Windows 7 Professional, 8 Pro, 8.1 Pro, 10 Pro**

Лицензионный договор №0318100046815000032-0003440-01 (08/16д) от 13.01.2016. *Срок действия – бессрочная лицензия.*

Лицензионный договор №0318100046815000030-0003440-01 (06/16гпд) от 13.01.2016. *Срок действия – бессрочная лицензия.*

Лицензионный договор №ВК01492/2892 (163/16д) от 05.04.2016. *Срок действия – 05.04.2019.*

##### **Microsoft Office Professional Plus 2007, 2010, 2013, 2016.**

Состав продукта:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Outlook, Microsoft Publisher, Microsoft Access, Microsoft OneNote, Microsoft InfoPath.

Лицензионный договор №0318100046815000028-003440-01 (04/16-гпд) от 12.01.2016. *Срок действия – бессрочная лицензия.*

Лицензионный договор №0318100046815000029-003440-01 (05/16-гпд) от 13.01.2016. *Срок действия – бессрочная лицензия.*

### **5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине «Алгебра» определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социальноактивные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а также с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производятся преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.