

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования, первый  
проректор

  
подпись  
« 27 » 04 2018



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б.05 «АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ»**

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем

Профиль Технология программирования

Программа подготовки Академическая

Форма обучения Очная

Квалификация выпускника Бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Алгебра и теория чисел» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (профиль) 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Программу составила: О.Н. Лапина доцент кафедры вычислительных технологий, канд. физ.-мат. наук



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительных технологий от «3» апреля 2018 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой (разработчика) А.И. Миков



*подпись*

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры интеллектуальных информационных систем от № 5 «12» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) К.И. Костенко



*подпись*

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 1 от «20» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В.



*подпись*

Рецензенты:

Зайков В.П., ректор НЧОУ ВО «Кубанский институт информзащиты», доктор экономических наук., к.т.н., доцент.

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1. Цели освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины «Алгебра и теория чисел» определены Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, в рамках которой преподается дисциплина.

### 1.2. Задачи дисциплины

Основной задачей освоения дисциплины является овладение студентами математическим аппаратом, применяемым в прикладной математике и информатике, и служащим основой для разработки информационных технологий.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Алгебра и теория чисел» относятся к базовой части блока Б1 базовой части дисциплин. Для изучения дисциплины необходимо знание обязательного минимума содержания среднего образования, в особенности математики и информатики. Знания, получаемые при изучении алгебры и теории чисел, используются при изучении всех дисциплин учебного плана бакалавра.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	Способностью применять в профессиональной деятельности основные методы и средства автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения	Основные понятия, методы, алгоритмы и средства алгебры и теории чисел	Применять теории, методы, алгоритмы алгебры и теории чисел	Знаниями теории, методов, алгоритмов алгебры и теории чисел для решения теоретических проблем информатики и практических задач информационных технологий.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. (288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1	2		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>						
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		136	68	68		
Занятия лекционного типа		68	34	34	–	–
Лабораторные занятия		68	34	34	–	–
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–
<b>Иная контактная работа:</b>						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		8	4	4	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,6	0,3	0,3	–	–
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		
Курсовая работа		–	–	–	–	–
Проработка учебного (теоретического) материала		40	20	20	–	–
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		–	–	–	–	–
Реферат		–	–	–	–	–
Подготовка к текущему контролю		32	16	16	–	–
<b>Контроль:</b>						
Подготовка к экзамену		71,4	35,7	35,7	–	–
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	–	–
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>144,6</b>	<b>72,3</b>	<b>72,3</b>	–	–
	<b>зач. ед.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	–	–

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 1-2 семестрах (очная форма)

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма).

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	КСР	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Вещественные и комплексные числа	18	6		6	6
2	Теория многочленов	14	4		4	6
3	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений	40	12	2	12	14
4	Линейные пространства	36	12	2	12	10
	Подготовка к экзамену	35,7				

	ИКР	0,3				
	Итого:	144	34	4	34	36

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре (очная форма).

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	КСР	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
5	Евклидовы и унитарные пространства	34	12		10	12
6	Линейные операторы	34	10	2	12	10
7	Квадратичные формы	30	8	2	8	12
8	Алгебраические структуры	10	4		4	2
	Подготовка к экзамену	35,7				
	ИКР	0,3				
	Итого:	144	34	4	34	36

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Вещественные и комплексные числа.	Вещественные и комплексные числа. Множества. Обозначения. Логические символы. Вещественные числа и их основные свойства. Абсолютная величина числа. Геометрическое изображение вещественных чисел. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Различные формы комплексных чисел. Извлечение корня из комплексного числа. Формула Муавра. Формула Эйлера.	ИДЗ
2	Теория многочленов	Многочлены. Операции над многочленами. Теорема Безу. Схема Горнера. Кратные корни многочленов. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Свойства делимости многочленов. Взаимно простые многочлены.	К, ЛР

3	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Метод обратной матрицы решения системы уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	К, ЛР
4	Линейные пространства	Линейные пространства. Свойства линейного пространства. Свойства систем векторов. Базис линейного пространства. Размерность. Преобразование координат вектора при замене базиса. Линейные подпространства. Пересечение и сумма линейных подпространств.	К, ЛР
		Прямая сумма линейных подпространств. Базис суммы и пересечения. Размерность линейного подпространства.	
5	Евклидово и унитарное пространства.	Евклидовы и унитарные пространства. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации Грама- Шмидта. Неравенство Коши- Буняковского. Нормированные пространства. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая векторов. Определитель Грама. Ортогональное дополнение.	К, ЛР
6	Линейные операторы	Линейные операторы. Ядро и образ. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора. Характеристический многочлен. Собственные векторы и собственные значения. Инвариантные подпространства. Треугольная форма линейного оператора. Линейные операторы простой структуры. Жорданова форма. Сопряженный оператор. Нормальный оператор. Унитарный и эрмитов операторы.	К, ЛР
7	Квадратичные формы	Квадратичные формы. Квадратичные формы канонического вида. Ортогональные преобразования канонических форм. Закон инерции. Критерий Сильвестра. Билинейные формы.	К, ЛР

8	Алгебраические структуры	Группы. Подгруппы. Нормальные подгруппы. Гомоморфизм. Прямое произведение групп. Конечные абелевы группы. Определение и простейшие свойства алгебр. Алгебра кватернионов. Внешняя алгебра.	К, ЛР
---	--------------------------	---	-------

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	1	Вещественные и комплексные числа. Множества. Вещественные числа и их основные свойства. Абсолютная величина числа. Геометрическое изображение вещественных чисел. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	Решение задач
2	1	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Возведение комплексных чисел в целую неотрицательную степень	Решение задач
3	1	Извлечение корня из комплексного числа. Формула Муавра. Формула Эйлера.	Решение задач
4	2	Многочлены. Операции над многочленами. Теорема Безу. Схема Горнера. Кратные корни многочленов.	Решение задач
5	2	Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Свойства делимости многочленов. Взаимно простые многочлены.	Решение задач
6	3	Матрицы. Действия над матрицами. Определители.	Решение задач
7	3	Свойства определителей.	Решение задач
8	3	Обратная матрица. Ранг матрицы.	Решение задач
9	3	Метод обратной матрицы решения системы уравнений. Формулы Крамера.	Решение задач

10	3	Метод Гаусса.	Решение задач
11	3	Системы линейных однородных уравнений.	Решение задач
12	3	Фундаментальная система решений	Решение задач
13	4	Линейные пространства. Свойства линейного пространства.	Решение задач
14	4	Свойства систем векторов. Базис линейного пространства. Размерность.	Решение задач
15	4	Преобразование координат вектора при замене базиса.	Решение задач
16	4	Линейные подпространства.	Решение задач
17	4	Пересечение и сумма линейных подпространств. Прямая сумма линейных подпространств.	Решение задач
18	4	Базис суммы и пересечения	Решение задач
19	4	Размерность линейного подпространства.	Решение задач
20	5	Евклидовы и унитарные пространства.	Решение задач
21	5	Ортогональный базис. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.	Решение задач
22	5	Неравенство Коши-Буняковского. Нормированные пространства.	Решение задач
23	5	Определитель Грама.	Решение задач
24	5	Ортогональное дополнение.	Решение задач
25	6	Линейные операторы. Ядро и образ.	Решение задач
26	6	Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора.	Решение задач
27	6	Характеристический многочлен. Собственные векторы и собственные значения.	Решение задач
28	6	Инвариантные подпространства. Треугольная форма линейного оператора.	Решение задач
29	6	Линейные операторы простой структуры. Жорданова форма.	Решение задач
30	6	Сопряженный оператор. Нормальный оператор. Унитарный и эрмитов операторы.	Решение задач
31	7	Квадратичные формы. Квадратичные формы канонического вида.	Решение задач



32	7	Ортогональные преобразования канонических форм	Решение задач
33	7	Закон инерции. Критерий Сильвестра.	Решение задач
34	8	Группы. Подгруппы. Конечные абелевы группы. Определение и простейшие свойства алгебр. Алгебра кватернионов. Внешняя алгебра.	Решение задач

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного материала, выполнение индивидуальных заданий.	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

Используемые интерактивные образовательные технологии:

- Компьютерные презентации и обсуждение.
- Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов).

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения контрольных работ, средств итоговой аттестации (экзамен в 1-ом и 2-ом семестрах).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения контрольных работ;
- оценок коллоквиумов;
- ответа на экзамене (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

#### Образцы контрольных работ по основным разделам курса

##### Раздел 1 Вещественные и комплексные числа.

###### Вариант 1.

1. Найти действительные и мнимые части комплексного числа

$$\left( \frac{3 - i\sqrt{3}}{3 + i\sqrt{3}} \right)^5.$$

2. Найти модуль и главное значение аргумента  $(-\pi < \varphi \leq \pi)$

$$z = 3 - i^5.$$

3. Найти все значения корней и построить их на комплексной плоскости

$$\sqrt[4]{1 - i}.$$

###### Вариант 2.

1. Найти действительные и мнимые части комплексного числа

$$\frac{(1 - i)^5}{(1 + i)^5}.$$

2. Найти модуль и главное значение аргумента  $(-\pi < \varphi \leq \pi)$

$$z = 2 + i^{25}.$$

3. Найти все значения корней и построить их на комплексной плоскости

$$\sqrt[8]{1}.$$

##### Раздел 2. Теория многочленов.

###### Вариант № 1

1. Чему равен показатель кратности корня 2 для многочлена

$$g(x) = x^4 - 4x^3 + x^2 + 4x + 4$$

**Вариант № 2**

1. Чему равен показатель кратности корня 1 для многочлена

$$g(x) = x^5 - 3x^4 + 5x^3 - 7x^2 + 6x - 4$$

**Раздел 3. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.****Вариант № 1**

1. Найти обратную матрицу. Выполнить проверку  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Исследовать систему на совместность и найти ее общее и частное решение, если она совместна:

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 11x_4 = -4 \end{cases}$$

**Вариант № 2**

3. Найти обратную матрицу. Выполнить соответствующую проверку

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & -2 \\ -2 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

однородную

4. Найти общее решение неоднородной системы уравнений, решая систему и зная ее частное решение  $x_0 = (1, 1, 1, -1)$

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2 \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3 \\ 9x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4 \end{cases}$$

**Раздел 4. Линейные пространства**

**Вариант 1.**

1. Проверить, являются ли данные системы многочленов линейно независимыми в линейном пространстве  $R[x]_2$ :

$$f_1(x) = 4x^2 - 3x - 3, \quad f_2(x) = 3x^2 + x - 3, \quad f_3(x) = x^2 + 9x - 3.$$

2. Выяснить, можно ли матрицу линейного оператора привести к диагональному виду путем перехода к новому базису. Найти этот базис и соответствующую ему матрицу:

$$A_e = \begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 \\ -3 & 3 & 0 \\ -1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

**Вариант 2.**

1. Проверить, являются ли данные системы матриц линейно независимыми в линейном пространстве  $M[x]_2$ :

$$A_1 = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Выяснить, можно ли матрицу линейного оператора привести к диагональному виду путем перехода к новому базису. Найти этот базис и соответствующую ему матрицу:

$$A_e = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 1 \\ 5 & -4 & 1 \\ -5 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

**Раздел 7. Квадратичные формы.****Вариант 1.**

1. Привести квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа. Найти невырожденное линейное преобразование:

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 5x_2^2 + x_3^2 + 8x_1x_2 + 6x_1x_3 + 2x_2x_3$$

2. Найти ортогональное преобразование, приводящее квадратичную форму к каноническому виду:

$$f(x_1, x_2, x_3) = 17x_1^2 + 14x_2^2 + 14x_3^2 - 4x_1x_2 - 4x_1x_3 - 8x_2x_3$$

**Вариант 2.**

1. Привести квадратичную форму к каноническому виду. Найти невырожденное линейное преобразование:

$$f(x_1, x_2, x_3) = 3x_1^2 + 2x_2^2 + 2x_3^2 + 6x_1x_3$$

2. Найти ортогональное преобразование, приводящее квадратичную форму к каноническому виду:

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 8x_2^2 + 4x_3^2 + 4x_1x_2 + 4x_1x_3 + 12x_2x_3$$

**Перечень вопросов, которые выносятся на экзамен в 1 семестре**

1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Алгебраическая форма комплексного числа.
2. Тригонометрическая форма комплексного числа. Теоремы о модуле и аргументе произведения и отношения комплексных чисел.
3. Возведение комплексного числа в степень с целым показателем.
4. Формула Муавра. Показательная формула комплексного числа. Формулы Эйлера.
5. Извлечение корня из комплексного числа.
6. Извлечения квадратного корня из комплексного числа.
7. Многочлены от одной переменной. Действия над многочленами. Корни многочленов.
8. Теорема Безу. Схема Горнера.
9. Кратные корни многочленов.
10. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. 11. Матрицы. Действия над матрицами (сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число). Свойства операций сложения и умножения матрицы на число.
12. Произведение матриц. Свойства операции умножения матриц.
13. Возведение матрицы в целую неотрицательную степень. Свойства операции возведения в степень. Транспонирование матрицы. Свойства операции транспонирования.
14. Определители. Минор элемента. Алгебраическое дополнение элемента. Минор матрицы k-го порядка. Дополнительный минор. Теорема Лапласа. Разложение определителя n-го порядка по строке (столбцу).
15. Свойства определителей.
16. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условия существования обратной матрицы.
17. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Метод обратной матрицы решения системы уравнений.
18. Решение системы уравнений с помощью формул Крамера.
19. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы. Соотношения для рангов матрицы. Теорема о ранге матрицы.
20. Решение систем уравнений методом Гаусса
21. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. Базисное решение системы. 22. Системы линейных однородных уравнений. Свойства их решений.
23. Фундаментальная система решений системы линейных однородных уравнений. Теорема о представлении общего решения неоднородной системы уравнений в виде частного решения

неоднородной и общего решения однородной с той же матрицей коэффициентов.

24. Определение и свойства линейного пространства.
25. Линейная зависимость элементов линейного пространства. Свойства систем векторов.
26. Базис линейного пространства.
27. Размерность линейного пространства.
28. Преобразование координат вектора при замене базиса. Матрицы перехода.
29. Определение линейного подпространства.
30. Пересечение и сумма линейных подпространств.
31. Прямая сумма линейных подпространств.
32. Размерность линейного подпространства. Связь размерностей суммы и пересечения подпространств.

### **Перечень вопросов, которые выносятся на экзамен во 2 семестре**

1. Определение евклидова и унитарного пространств.
2. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.
3. Неравенство Коши-Буняковского.
4. Нормированные пространства.
5. Ортогональное дополнение. Построение ортогонального дополнения
6. Линейные операторы.
7. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса.
8. Характеристические уравнения матрицы и линейного оператора.
9. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Аннулирующий многочлен. Теорема Гамильтона-Кэли.
10. Вычисление собственных значений и собственных векторов линейного оператора. Свойства собственных векторов.
11. Инвариантные подпространства.
12. Индуцированный оператор.
13. Треугольная форма матрицы линейного оператора.
14. Операторы простой структуры.
15. Каноническое разложение матрицы линейного оператора.
16. Корневые подпространства линейного оператора.
17. Жорданова форма матрицы.
18. Построение Жорданова базиса.
19. Сопряженный оператор. Его свойства.
20. Самосопряженный оператор.
21. Унитарный оператор.
22. Квадратичные формы. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе от базиса к базису.
23. Квадратичные формы канонического вида. Метод Лагранжа.
24. Ортогональные преобразования квадратичных форм.
25. Закон инерции
26. Критерий Сильвестра.
27. Полугруппы. Группы. Подгруппы.
28. Классы смежности группы по подгруппе.
29. Циклические группы.
30. Кольца и поля.

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1 Критерии оценивания к экзамену**

Оценка «отлично»: грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, точные формулировки определений, теорем и правильные доказательства; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой.

Оценка «хорошо»: четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности либо при ответе на один вопрос даны точные формулировки определений, теорем и правильные доказательства; при ответе на второй вопрос имеются неточности формулировки определений, теорем или пробелы в правильных доказательствах; правильные действия по применению знаний на практике.

Оценка «удовлетворительно»: при ответе на оба вопроса имеются неточности формулировки определений, теорем или пробелы в правильных доказательствах; изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно»: отсутствует ответ хотя бы на один из вопросов или имеются существенные неточности в формулировках определений, теорем, приведены неправильные доказательства; неумение применять знания на практике.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа. Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Алферова, З.В. Алгебра и теория чисел : учебно-методический комплекс / З.В. Алферова, Э.Л. Балюкевич, А.Н. Романников. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 279 с. - ISBN 978-5-374-00535-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90645>
2. Пантина, И.В. Алгебра и теория чисел : учебное пособие / И.В. Пантина, М.А. Куприянова, С.В. Харитонов. - Москва : Университет «Синергия», 2016. - 161 с. - (Легкий учебник). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4257-0253-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455430>
3. Шмидт, Р.А. Алгебра : учебное пособие / Р.А. Шмидт ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - Ч. 4. Задачник-практикум. - 184 с. - ISBN 978-5-288-05650-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458115>

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Данилова, Т.В. **Теория чисел**: Задачи с примерами решений : учебное пособие / Т.В. Данилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 104 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01004-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436368>
2. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. Лань, ISBN: 978-5-8114- 0707-1, 2010. (Электронная версия: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=529](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=529))

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] — URL: <http://www.edu.ru>

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

На лабораторных занятиях проводится стандартная работа по решению задач по алгебраическим структурам. По отдельным темам студентам поручается подготовить презентации и выступить с докладами на занятиях.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**



– Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

Электронные библиотечные источники:

1. ЭБС Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com> ,
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) ,
3. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru> ,
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com) ,
5. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>.

### 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория с учебной мебелью (доски, столы, стулья)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория с учебной мебелью
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.