


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан  
физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки: **Администрирование информационных систем**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2019

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Алгебра и теория чисел» являются формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения алгебры и теории чисел, их классификации, основных принципов работы, особенности их применения при решении теоретических и практических задач курса и его приложений.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина **Б1.Б.6 «Алгебра и теория чисел»** относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

– Математика (алгебра, геометрия, алгебра и начала анализа) в объеме школьной программы.

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- математический анализ;
- дифференциальные уравнения;
- дискретная математика;
- математическая логика;
- производственная практика: научно-исследовательская работа.

## 2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК):

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	основы организации и виды самостоятельной работы	формулировать задачу, искать пути ее решения; самостоятельно изучать учебную и научную литературу	навыками планирования, анализа, самооценки учебно-познавательной деятельности
2.	ОПК-2	способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики	инструментальные средства алгебры и теории чисел, основные разделы, приложения алгебры и теории чисел	грамотно пользоваться языком алгебры и теории чисел, строго доказывать утверждения алгебры и теории чисел.	Навыками интерпретации в терминах предметной области результатов исследования модели в виде задачи алгебры и теории чисел.

## 2.5 Карта компетенций дисциплины

<b>КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ</b>					
Целями освоения дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения алгебры и теории чисел, их классификации, основных принципов работы, особенности их применения при решении теоретических и практических задач курса и его приложений.					
В процессе изучения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>Общекультурные компетенции</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технология формирования</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать основы организации и виды самостоятельной работы; уметь формулировать задачу, искать пути ее решения, самостоятельно изучать учебную и научную литературу; владеть навыками планирования, анализа, самооценки учебно-познавательной деятельности	Практические занятия, деловые игры, выполнение самостоятельных контрольных работ, защита рефератов.	Собеседование, реферат, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа, зачет, экзамен	<b>Пороговый</b> Знает основы организации и виды самостоятельной работы; уметь подготовить доклад; <b>Повышенный</b> владеть навыками публичного представления полученных результатов. Владеет навыками

					планирования, анализа, самооценки учебно-познавательной деятельности
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технология формирования</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ОПК-2	способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики	Знать инструментальные средства алгебры и теории чисел, основные разделы, приложения алгебры и теории чисел; уметь грамотно пользоваться языком алгебры и теории чисел, строго доказывать утверждения алгебры и теории чисел; владеть навыками интерпретации в терминах предметной области результатов исследования модели в виде задачи алгебры и теории чисел.	Лекции, практические занятия, дискуссии, доклады	Собеседование, реферат, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа, зачет, экзамен	<b>Пороговый</b> Знает инструментальные средства алгебры и теории чисел, основные разделы, приложения алгебры и теории чисел; умеет решать стандартные задачи, <b>Повышенный</b> умеет выполнить исследовательское задание Владеет навыками интерпретации в терминах предметной области результатов исследования модели в виде задачи алгебры и теории чисел.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		№1	№2	
		часов	часов	
1	2	3	4	
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>198</b>	<b>90</b>	<b>108</b>	
В том числе:				
Лекции (Л)	90	36	54	
Практические занятия (ПЗ)	108	54	54	
<b>2. Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>198</b>	<b>90</b>	<b>108</b>	
В том числе:				
Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям, контрольным работам, собеседованиям	66	30	36	
Изучение и конспектирование литературы, обзор Интернет-источников	66	30	36	
Выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка докладов, рефератов	66	30	36	
<b>Контроль</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	3, Э	3, Э	
	экзамен (Э)			
<b>ИТОГО: общая трудоемкость</b>	часов	<b>468</b>	<b>216</b>	<b>252</b>
	зач. ед.	13	6	7

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
1	1	<b>Элементы теории множеств, математической логики, числовых систем</b>	Высказывания и предикаты. Отношения следования и равносильности. Множества и операции над ними. Отношения в множествах. Бинарные отношения. Отображения, композиция отображений, обратимые отображения. Отношение эквивалентности и отношение порядка. Фактор множество, разбиения множества. Системы действительных, рациональных, целых и натуральных чисел.
	2	<b>Основные алгебраические структуры</b>	Алгебраические операции. Полугруппа, группа, кольцо, поле. Простейшие свойства полугрупп, групп, колец, полей. Группа преобразований множества. Подгруппа. Подкольцо. Подполе. Изоморфизм алгебраических

		структур. Булева алгебра.	
3	<b>Комплексные числа</b>	Определение поля комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Геометрическая интерпретация поля комплексных чисел. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме. Извлечение корней из комплексных чисел. Комплексно сопряжённые числа. Корни из единицы. Показательная форма комплексного числа.	
4	<b>Матрицы и определители</b>	Определитель второго и третьего порядков. Перестановки и подстановки. Определение определителя. Свойства определителя. Линейно зависимость система строк. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Формулы Крамера. Операции над матрицами и их свойства. Обратная матрица. Условие обратимости матрицы. Определитель произведения матриц. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема о ранге матрицы. Теорема о базисном миноре.	
5	<b>Системы линейных уравнений.</b>	Матричная форма записи системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Система линейных однородных уравнений. Свойства решений однородной системы уравнений. Теорема о фундаментальной системе решений. Связь между решениями неоднородной и соответствующей однородной систем.	
6	<b>Векторные пространства</b>	Определение, примеры, простейшие свойства векторных пространств. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Конечномерные векторные пространства. Базис и размерность конечномерного векторного пространства. Координаты вектора относительно данного базиса. Подпространство. Пересечение, сумма и прямая сумма подпространств. Связь между координатами векторов относительно различных базисов. Изоморфизм векторных пространств.	
2	7	<b>Линейные операторы</b>	Понятия линейного оператора. Операции над линейными отображениями. Обратимые операторы. Связь между координатами вектора и его образа. Матрица линейного оператора, связь между матрицами линейного оператора в разных базисах. Собственные числа и собственные векторы оператора, связь с матричными понятиями.
	8	<b>Евклидовы пространства Приведение квадратичной формы к каноническому виду.</b>	Скалярное произведение, евклидовы и унитарные пространства. Длина вектора и угол между векторами. Ортогональность. Процесс ортогонализации. Ортонормированный базис, его существование. Скалярное произведение векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе. Ортогональные матрицы и ортогональные линейные операторы, их свойства. Симметрические линейные операторы, их свойства. Квадратичная форма. Канонический вид квадратичной формы, возможность приведения к ней. Практический поиск канонического вида квадратичной формы. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.

9	<b>Теория делимости целых чисел</b>	Идеалы кольца. Идеалы кольца целых чисел. Отношение делимости. Теорема о делении с остатком для целых чисел. Взаимно простые числа. Простые числа и основная теорема арифметики. Бесконечность множества простых чисел. Каноническое разложение. НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Конечные цепные дроби. Целые систематические числа.
10	<b>Теория сравнений целых чисел</b>	Числовые сравнения и их свойства. Классы вычетов. Полная и приведенная системы вычетов. Функция Эйлера. Теорема Эйлера. Сравнения первой степени. Признаки делимости. Сравнения высших степеней по простому модулю. Обращение обыкновенной дроби в систематическую.
11	<b>Многочлены от одной переменной</b>	Кольцо многочленов от одной переменной над коммутативным кольцом. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Теорема о делении с остатком для многочленов над полем. Делители, НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Приводимые и неприводимые многочлены. Корни многочлена. Кратные корни. Теорема Безу. Схема Горнера. Основная теорема. Каноническое разложение многочлена над полем. Интерполяционная формула Лагранжа. Формулы Виета.
12	<b>Многочлены над числовыми полями</b>	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Разложение многочлена над полем комплексных чисел в произведение неприводимых множителей. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена над полем действительных чисел в произведение неприводимых множителей. Рациональные дроби разложение их на сумму простейших дробей. Корни многочлена с целыми коэффициентами.
13	<b>Элементы теории групп</b>	Примеры и простейшие свойства групп. Целые степени элемента группы. Порядок элемента. Циклические группы. Подгруппы. Теорема Кэли. Разложение группы по подгруппе. Теорема Лагранжа. Нормальные подгруппы. Фактор-группы. Гомоморфизмы и эпиморфизмы групп. Теорема об эпиморфизмах. Прямые суммы абелевых групп. Конечные абелевы группы.



## 2.2. Разделы дисциплины , виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Элементы теории множеств, математической логики, числовых систем.	6	-	9	15	30	1-3 недели ИДЗ, собеседование
1	2	Основные алгебраические структуры	6	-	9	15	30	4-5 недели Собеседование, ИДЗ Контрольная работа
1	3	Комплексные числа	4	-	6	10	20	5-6 недели Реферат, собеседование, ИДЗ
1	4	Матрицы и определители	6	-	9	15	30	7-9 недели Реферат, собеседование, ИДЗ
1	5	Системы линейных уравнений.	6	-	9	15	30	9-11 недели Реферат, собеседование, ИДЗ
1	6	Векторные пространства.	8	-	10	18	36	12-13 неделя Собеседование
1		Разделы дисциплины № 3-6.	-	-	2	2	4	18 неделя Контрольная работа
1		Контроль	-	-	-	-	36	Зачет Экзамен
<b>ИТОГО в семестре</b>			<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>216</b>	<b>Экзамен</b>
2	7	Линейные операторы	5		5	10	20	1-2 недели Реферат, собеседование, ИДЗ
2	8	Евклидовы пространства Приведение квадратичной формы	8		8	16	32	3-5 недели Реферат, собеседование, ИДЗ

		к каноническому виду						Контрольная работа
2	9	Теория делимости целых чисел	10	-	10	20	40	6-9 недели Реферат, собеседование, ИДЗ
2	10	Теория сравнений целых чисел	7	-	7	14	28	10-11 недели Реферат, собеседование, ИДЗ
2	11	Многочлены от одной переменной	9	-	9	18	36	12-14 недели Реферат, собеседование, ИДЗ
2	12	Многочлены над числовыми полями	5	-	5	10	20	15-16 недели Реферат, собеседование, ИДЗ
2	13	Элементы теории групп	10	-	10	20	40	17-18 неделя Реферат, собеседование, ИДЗ Контрольная работа
2		Контроль	-	-	-	-	36	Зачёт, Экзамен
ИТОГО в семестре			<b>54</b>	-	<b>54</b>	<b>108</b>	<b>252</b>	
ИТОГО			<b>90</b>	-	<b>108</b>	<b>198</b>	<b>468</b>	

### 2.3. Лабораторный практикум

*Лабораторный практикум не предусмотрен.*

### 2.4. Примерная тематика курсовых работ

*Курсовые работы не предусмотрены.*

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	1	<b>Элементы теории множеств, математической логики, числовых систем.</b>	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 1,2	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию 3.	2
			Изучение основной и дополнительной литературы.	3
			Конспектирование основной и дополнительной литературы.	3
			Выполнение домашней контрольной работы	3
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 4.	2
	2	<b>Основные алгебраические структуры</b>	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 5, 6	4
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы.	4
			Обзор Интернет - источников.	2
			Подготовка к контрольной работе	3
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 7,8.	4
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников.	2
	3	<b>Комплексные числа</b>	Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 9,10	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 11.	2
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	3
	4	<b>Матрицы и определители</b>	Обзор Интернет-источников.	3
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	3
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 12,13.	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 14.	2
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников.	5
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	4
	5	<b>Системы линейных уравнений.</b>	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 15,16.	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 15,16.	4
6	<b>Векторные пространства.</b>			

		Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 17,18.	4	
		Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	4	
		Обзор Интернет-источников.	4	
		Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	2	
	<b>Разделы дисциплины № 1-6.</b>	Подготовка к контрольной работе.	2	
<b>ИТОГО в семестре</b>			<b>90</b>	
2	7	<b>Линейные операторы</b>	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 1,2.	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию 3	1
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников.	2
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	3
	8	<b>Евклидовы пространства</b>	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 3,4	3
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 5,6.	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию 7.	1
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников.	4
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	2
	Подготовка к контрольной работе	2		
9	<b>Теория делимости целых чисел</b>	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 7,8.	3	
		Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 9,10.	4	
		Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 11,12.	3	
		Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	3	
		Обзор Интернет-источников.	3	
		Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	4	
10	<b>Теория сравнений целых чисел</b>	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 12,13.	3	
		Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 14,15.	3	
		Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	2	
		Обзор Интернет-источников.	2	
		Выполнение индивидуальных домашних	4	

		заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	
11	<b>Многочлены от одной переменной</b>	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 16,17.	4
		Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 18,19.	4
		Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию 20.	1
		Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	3
		Обзор Интернет-источников.	2
		Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	4
12	<b>Многочлены над числовыми полями</b>	Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию 20.	1
		Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 21,22.	4
		Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	1
		Обзор Интернет-источников.	1
		Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	3
13	<b>Элементы теории групп</b>	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 23,24	4
		Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям 25,26	4
		Подготовка к контрольной работе	2
		Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	3
		Обзор Интернет-источников.	3
		Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	4
<b>ИТОГО в семестре</b>			<b>108</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>198</b>

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа по математике включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку лекционного материала,
- 2) подготовку к практическим занятиям,
- 3) выполнение домашних заданий,
- 4) выполнение домашних контрольных работ,

- 5) подготовку к ответам на контрольные вопросы,
- 6) подготовку к аудиторным контрольным работам,
- 7) подготовку к зачету и экзаменам.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом нужно прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а также в учебных пособиях.

Контрольные вопросы по каждой теме делятся на два уровня. Полный перечень вопросов предоставляется студентам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Как правило, полноценной проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию достаточно, чтобы успешно ответить на вопросы первого уровня. При подготовке ответов на вопросы второго уровня рекомендуется использовать материалы учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, и обратиться за консультацией к преподавателю.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примерная тематика контрольных работ». Подготовка к экзамену или зачету для студента, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.

### 3.2. График работы студента.

#### Семестр №1.

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Контрольная работа	Кнр				+														+
Собеседование	Сб		+		+		+		+		+			+					
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ			+		+	+	+	+	+		+							
Реферат	Реф						+	+	+	+		+							

#### Семестр №2.

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Контрольная работа	Кнр				+														+
Собеседование	Сб		+			+	+		+		+			+		+		+	
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ		+		+		+	+	+	+		+			+		+	+	
Реферат	Реф	+		+			+	+	+	+		+			+		+	+	

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 3.3.1. Контрольные работы/рефераты

Тематика контрольных работ:

- Элементы математической логики и теории множеств.
- Комплексные числа, действия над ними.
- Системы линейных уравнений
- Линейные пространства.
- Евклидовы пространства.
- Квадратичные формы.
- Многочлены, действия над ними, делимость.
- Делимость целых чисел, алгоритм Евклида
- Сравнения, их свойства.
- Группы, факторгруппы.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примеры оценочных средств».

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине.

*Рейтинговая система не используется.*

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания			Используется при изучении разделов	Се ме ст р	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Виноградов, И. М. Основы теории чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. М. Виноградов. – 12-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 176 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/46">http://e.lanbook.com/book/46</a> (дата обращения: 30.08.2019).			1,9,10	1,2	ЭБС	



2.	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник : [в 3 ч.]. Ч. 1 : Основы алгебры / А. И. Кострикин. – Москва : МЦНМО, 2009. – 273 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63140">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63140</a> (дата обращения: 30.08.2019).	1–13	1,2	ЭБС	
3.	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник : [в 3 ч.]. Ч. 2 : Линейная алгебра / А. И. Кострикин. – Москва : МЦНМО, 2009. – 368 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63144">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63144</a> (дата обращения: 30.08.2019).	1–13	1,2	ЭБС	
4.	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник : [в 3 ч.]. Ч. 3 : Основные структуры алгебры / А. И. Кострикин. – Москва : МЦНМО, 2009. – 272 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=62951">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=62951</a> (дата обращения: 30.08.2019).	1–13	1,2	ЭБС	

## 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания				Используется при изучении и разделов	Семестр	Количество экземпляров	
							В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	Куликов, Леонид Яковлевич. Сборник задач по алгебре и теории чисел [Текст]: учебное пособие / Л. Я. Куликов, А. И. Москаленко, А. А. Фомин. - М. : Просвещение, 1993. - 288 с. : ил. - 1600.				1–13	1,2	7	-
2.	Курош, А. Г. Лекции по общей алгебре [Электронный ресурс] / А. Г. Курош. – Москва : Гос. изд-во физико-математической литературы, 1962. – 399 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=220855">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=220855</a> (дата обращения: 30.08.2019).				2	1,2	ЭБС	-
3.	Мальцев, А. И. Основы линейной алгебры [Электронный ресурс] / А. И. Мальцев. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 480 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/251">http://e.lanbook.com/book/251</a> (дата обращения: 30.08.2019).				4–8	1,2	ЭБС	-
4.	Фаддеев, Д. К. Задачи по высшей алгебре [Электронный ресурс] / Д. К. Фаддеев, И. С. Соминский. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 288 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/399">http://e.lanbook.com/book/399</a> (дата обращения: 30.08.2019).				1–13	1,2	ЭБС	

### **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 30.08.2019).

3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 30.08.2019).

4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 30.08.2019).

5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 30.08.2019).

6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 30.08.2019).

### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

2. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа:

<http://eqworld.impnet.ru> , свободный (дата обращения: 30.08.2019).

5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

8. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

9. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

11. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А.Н. Варгина. – Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др..

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствует.

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)**

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: множества, операции над ними, алгебраические структуры, сравнения, изоморфизм.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.</p>
Контрольная работа/индивидуальные задания	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.</p>
Реферат	<p><i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.</p>
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка

	ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (1 семестр)*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в алгебру.	ОК-7, ОПК-2	Зачет Экзамен
2.	Системы линейных уравнений. Линейные пространства		

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (2 семестр)*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Линейные операторы. Евклидовы пространства. Квадратичные формы.	ОК-7, ОПК-2	Зачет Экзамен
2.	Основы теории чисел		
3.	Многочлены. Теория делимости.		
4.	Группы, кольца.		

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	знать	
		1 основы организации и виды самостоятельной работы.	ОК7 З1
		уметь	
		1 формулировать задачу	ОК7 У1
		2 искать пути её решения	ОК7 У2
		3 пользоваться справочной литературой по математике.	ОК7 У3
		владеть	
1 навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности.	ОК7 В1		
ОПК-2	способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики	знать	
		1 инструментальные средства алгебры и теории чисел; основные разделы, приложения алгебры и теории чисел;	ОПК2 З1
		уметь	
		1 грамотно пользоваться языком алгебры и теории чисел; строго доказывать утверждения алгебры и теории чисел	ОПК2 У1
		владеть	
1 Навыками интерпретации в терминах предметной области результатов исследования модели в виде задачи алгебры и теории чисел	ОПК2 В1		

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 1 СЕМЕСТР)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
	<b>Вопросы к экзамену по разделам 1-6:</b> (каждый вопрос подразумевает: дать необходимые определения; сформулировать и строго доказать утверждение (теорему); указать применение.)	
1.	Высказывания, логические операции. Таблица истинности.	ОПК2 З1, ОПК2 У1
2.	Формулы исчисления высказываний.	ОПК2 З1, ОПК2 У1
3.	Множества, равенство множеств, объединение, пересечение и разность множеств. Парадокс	ОПК2 З1, ОПК2 У1

	Рассела.	
4.	Формулы алгебры множеств.	ОПК2 31, ОПК2 У1
5.	Декартово произведение множеств, $n$ – ая декартова степень, отношения, бинарное отношение, функции.	ОПК2 31, ОПК2 У1
6.	Обратные бинарные отношения, взаимно однозначные бинарные отношения, произведение бинарных отношений, примеры, свойства. Произведение функций.	ОПК2 31, ОПК2 У1
7.	Отношение эквивалентности. Теорема о фактор-множестве. Примеры.	ОПК2 31, ОПК2 У1
8.	Индексированное семейство множеств. Отношение порядка. Примеры.	ОПК2 31, ОПК2 У1
9.	Вполне упорядоченное множество. Аксиома выбора и теорема Цермело.	ОПК2 31, ОПК2 У1
10.	Мощность множеств. Объединение счетных множеств. Счетность множества $Q$ .	ОПК2 31, ОПК2 У1
11.	$N$ – арная операция. Алгебраические структуры. Примеры.	ОПК2 31, ОПК2 У1
12.	Полугруппа, ее свойства (теорема о расстановке скобок, действия со степенями и свойство единицы).	ОПК2 31, ОПК2 У1
13.	Полугруппа функций.	ОПК2 31, ОПК2 У1
14.	Группа. Теорема об эквивалентности двух определений группы.	ОПК2 31, ОПК2 У1
15.	Группа преобразований множества.	ОПК2 31, ОПК2 У1
16.	Кольцо, его свойства. Поле. Примеры.	ОПК2 31, ОПК2 У1
17.	Булевы алгебры. Примеры булевых алгебр.	ОПК2 31, ОПК2 У1
18.	Свойства булевых алгебр (1 – 4).	ОПК2 31, ОПК2 У1
19.	Свойства булевых алгебр (5 – 10).	ОПК2 31, ОПК2 У1
20.	Поле комплексных чисел, как расширение поля действительных чисел.	ОПК2 31, ОПК2 У1
21.	Комплексные числа в алгебраической форме (второй подход), действия над ними в этом виде.	ОПК2 31, ОПК2 У1
22.	Геометрическая интерпретация комплексных чисел, их тригонометрическая форма.	ОПК2 31, ОПК2 У1
23.	Произведение, возведение в степень и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.	ОПК2 31, ОПК2 У1
24.	Сопряженные числа и их свойства Показательная форма комплексных чисел.	ОПК2 31, ОПК2 У1



25.	Извлечение корней из комплексных чисел. Корни $n$ – ой степени из единицы.	ОПК2 31, ОПК2 У1
26.	Определители 2 – го и 3 – го порядков. Системы 2 – х и 3 – х уравнений. Формулы Крамера.	ОПК2 31, ОПК2 У1
27.	Подстановка и перестановка, их четности. Свойство транспозиции (теорема).	ОПК2 31, ОПК2 У1
28.	Определитель $n$ – го порядка. Его свойства (1 – 4).	ОПК2 31, ОПК2 У1
29.	Определитель $n$ – го порядка. Его свойства (5 – 8).	ОПК2 31, ОПК2 У1
30.	Линейная независимость системы строк (столбцов). Теорема о линейно зависимой системе. Свойства определителя (9 – 10).	ОПК2 31, ОПК2 У1
31.	Теорема об определителе с единственным ненулевым элементом строки.	ОПК2 31, ОПК2 У1
32.	Теорема о вычислении определителя.	ОПК2 31, ОПК2 У1
33.	Теорема о сумме произведений элементов строки (столбца) на соответствующие алгебраические дополнения.	ОПК2 31, ОПК2 У1
34.	Формулы Крамера (теорема).	ОПК2 31, ОПК2 У1
35.	Сложение матриц и умножение матрицы на число. Свойства этих операций.	ОПК2 31, ОПК2 У1
36.	Произведение матриц и его свойства (1 – 4). Единичная матрица.	ОПК2 31, ОПК2 У1
37.	Теорема об обратной матрице.	ОПК2 31, ОПК2 У1
38.	Свойства операции произведения матриц (5 – 11).	ОПК2 31, ОПК2 У1
39.	Решение матричных уравнений.	ОПК2 31, ОПК2 У1
40.	Миноры матрицы. Ранг матрицы. Элементарные преобразования.	ОПК2 31, ОПК2 У1
41.	Теорема об элементарных преобразованиях матрицы.	ОПК2 31, ОПК2 У1
42.	Теорема о базисном миноре.	ОПК2 31, ОПК2 У1
43.	Следствия 1 и 2 из теоремы о базисном миноре.	ОПК2 31, ОПК2 У1
44.	Теорема Кронекера – Капелли.	ОПК2 31, ОПК2 У1
45.	Метод Гаусса. Пример.	ОПК2 31, ОПК2 У1
46.	Теорема о ненулевом решении однородной системы. Следствие из нее.	ОПК2 31, ОПК2 У1
47.	Теорема о линейной комбинации решений однородной системы.	ОПК2 31, ОПК2 У1

48.	Теорема о фундаментальной системе решений.	ОПК2 31, ОПК2 У1
49.	Теорема об общем решении неоднородной системы.	ОПК2 31, ОПК2 У1
50.	Линейное пространство и его свойства (1 – 4). Примеры.	ОПК2 31, ОПК2 У1
51.	Линейно зависимая система и ее свойства (1 – 4).	ОПК2 31, ОПК2 У1
52.	Максимальная линейно независимая подсистема, базис системы, связь между ними.	ОПК2 31, ОПК2 У1
53.	Теорема о максимальном числе линейно независимых векторов системы.	ОПК2 31, ОПК2 У1
54.	Следствия из нее (1 – 3).	ОПК2 31, ОПК2 У1
55.	Базис линейного пространства. Размерность пространства. Бесконечномерное линейное пространство. Свойства (1 – 4) $n$ – мерного линейного пространства.	ОПК2 31, ОПК2 У1
56.	Примеры линейных пространств (1 – 3), их размерность. Канонический базис в пространстве $R^n$ .	ОПК2 31, ОПК2 У1
57.	Подпространство линейного пространства. Равносильные определения. Примеры подпространств.	ОПК2 31, ОПК2 У1
58.	Координаты вектора в данном базисе линейного пространства. Их единственность. Координаты суммы векторов, и произведения вектора на число.	ОПК2 31, ОПК2 У1
59.	Изоморфизм линейных пространств. Теорема об изоморфизме $n$ – мерного линейного пространства пространству $R^n$ .	ОПК2 31, ОПК2 У1
60.	Переход к другому базису. Матрица перехода. Матрица обратного перехода, связь между ними.	ОПК2 31, ОПК2 У1
61.	Теорема о связи между невырожденными матрицами и базисами линейного пространства.	ОПК2 31, ОПК2 У1
62.	Связь между координатами вектора в разных базисах.	ОПК2 31, ОПК2 У1
63.	Поворот базиса на плоскости на угол $\varphi$ .	ОПК2 31, ОПК2 У1
64.	Изоморфизмы линейных пространств, свойства (1 – 4). Теорема об изоморфных пространствах. Следствие из нее.	ОПК2 31, ОПК2 У1

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 2 СЕМЕСТР)**

<b>№</b>	<b>Содержание оценочного средства</b>	<b>Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов</b>
----------	---------------------------------------	--

	<b>Вопросы к экзамену по разделам 7-13:</b>	
1	Линейная оболочка. Теорема о линейной оболочке.	ОПК2 31, ОПК2 У1
2	Линейные операторы. Определение. Свойства линейного оператора (1-3). Примеры лин. операторов.	ОПК2 31, ОПК2 У1
3	Связь между лин. операторами и упорядоченными системами векторов линейного пространства.	ОПК2 31, ОПК2 У1
4	Матрица линейного оператора. Связь между линейными операторами и всеми действительными квадратными матрицами $n$ -ого порядка.	ОК6 У1 ПБК2 У1
5	Связь координат вектора и его образа при линейном преобразовании.	ОПК2 31, ОПК2 У1
6	Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.	ОПК2 31, ОПК2 У1
7	Действия над линейными операторами (сумма линейных операторов, произведение, произведение линейного оператора на число). Действия над матрицами линейных операторов при этих операциях.	ОПК2 31, ОПК2 У1
8	Невырожденный линейный оператор. Теорема о невырожденном линейном операторе.	ОПК2 31, ОПК2 У1
9	Характеристические корни матрицы. Теорема о характеристических корнях подобных матриц. Спектр линейного оператора.	ОПК2 31, ОПК2 У1
10	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Теорема о собственных значениях линейного оператора.	ОПК2 31, ОПК2 У1
11	Диагональная матрица. Теорема о диагональной матрице линейного оператора.	ОПК2 31, ОПК2 У1
12	Теорема о линейной независимости собственных векторов.( Теорема о собственных векторах соответствующих различным собственным значениям.)	ОПК2 31, ОПК2 У1
13	Теорема- следствие(о линейном операторе с простым спектром.	ОПК2 31, ОПК2 У1
14	Следствие о вещественной квадратной матрице, имеющей различные действительные характеристические корни.	ОПК2 31, ОПК2 У1
15	Евклидовы пространства. Свойства скалярного произведения(1-6).	ОПК2 31, ОПК2 У1
16	Возможность введение скалярного произведения в произвольном $n$ -мерном линейном пространстве.	ОПК2 31, ОПК2 У1

17	Ортогональная система векторов. Теорема об ортогональной системе ненулевых векторов.	ОПК2 31, ОПК2 У1
18	Теорема о существовании ортогонального базиса. Замечание и следствие из нее.	ОПК2 31, ОПК2 У1
19	Теорема о скалярном произведении в ортонормированном базисе. Пример.	ОПК2 31, ОПК2 У1
20	Ортогональные матрицы и ортогональные линейные операторы.	ОПК2 31, ОПК2 У1
21	Теорема 1(об ортогональной вещественной матрице). Свойства (1-3) ортогональных матриц.	ОПК2 31, ОПК2 У1
22	Теорема 2(об матрице перехода от одного ортонормированного базиса к другому ортонормированному базису). Замечание.	ОПК2 31, ОПК2 У1
23	Ортогональный линейный оператор. Свойство 1.	ОПК2 31, ОПК2 У1
24	Теорема об ортогональном линейном операторе в ортонормированном базисе	ОПК2 31, ОПК2 У1
25	Теорема о матрице ортогонального линейного оператора. Следствие(1-2)	ОПК2 31, ОПК2 У1
26	Симметрический (самосопряженный) линейный оператор. Примеры. Симметрическая матрица.	ОПК2 31, ОПК2 У1
27	Теорема о симметрическом линейном операторе в ортонормированном базисе	ОПК2 31, ОПК2 У1
28	Теорема о характеристических корнях вещественной симметрической матрицы	ОПК2 31, ОПК2 У1
29	Критерий симметричности линейного оператора в евклидовом пространстве n-ом пространстве (теорема)	ОПК2 31, ОПК2 У1
30	Действительная квадратичная форма. Матричная форма записи квадратичной формы.	ОПК2 31, ОПК2 У1
31	Линейное преобразование неизвестных. Матрица линейного преобразования неизвестных. Линейное преобразование неизвестных приводящее квадратичную форму к каноническому виду.	ОПК2 31, ОПК2 У1
32	Теорема о приведении симметрической матрицы к диагональному виду.	ОПК2 31, ОПК2 У1
33	Следствие из данной теоремы и замечание	ОПК2 31, ОПК2 У1
34	Теорема об инвариантности коэффициентов канонического вида квадратичной формы	ОПК2 31, ОПК2 У1
35	Алгоритм нахождения канонического вида квадратичной формы.	ОПК2 31, ОПК2 У1

36	Пример приведения квадратичной формы к каноническому виду.	ОПК2 31, ОПК2 У1
37	Идеалы кольца. Идеалы кольца целых чисел.	ОПК2 31, ОПК2 У1
38	Алгоритм Евклида.	ОПК2 31, ОПК2 У1
39	Целые систематические числа.	ОПК2 31, ОПК2 У1
40	Числовые сравнения и их свойства	ОПК2 31, ОПК2 У1
41	Конечные цепные дроби	ОПК2 31, ОПК2 У1
42	Признаки делимости	ОПК2 31, ОПК2 У1
43	Классы вычетов.	ОПК2 31, ОПК2 У1
44	Кольцо многочленов над данным полем	ОПК2 31, ОПК2 У1
45	Теоремы о взаимно простых многочленах.	ОПК2 31, ОПК2 У1
46	Теорема о разложении многочлена на неприводимые множители	ОПК2 31, ОПК2 У1
47	Теорема об однозначности представления многочлена в виде произведения неприводимых многочленов.	ОПК2 31, ОПК2 У1
48	Понятие производной для многочлена. Свойства производной	ОПК2 31, ОПК2 У1
49	Группа. Полугруппа. Группа всех преобразований множества. Подгруппа. Примеры.	ОПК2 31, ОПК2 У1
50	Теорема о подгруппе группы.	ОПК2 31, ОПК2 У1
51	Элементы конечного порядка, свободные элементы, циклическая подгруппа. Свойство степеней элемента $n$ -ого порядка и свободного элемента.	ОПК2 31, ОПК2 У1
52	Изоморфизмы групп. Примеры изоморфизмов.	ОПК2 31, ОПК2 У1
53	Нормальная подгруппа группы. Связь нормальности с классами сопряженных элементов.	ОПК2 31, ОПК2 У1
54	Разложение группы на левые и правые смежные классы по подгруппе.	ОПК2 31, ОПК2 У1
55	Фактор-группа группы по нормальному делителю	ОПК2 31, ОПК2 У1
56	Пример фактор групп.	ОПК2 31, ОПК2 У1
57	Изоморфизмы. Автоморфизмы групп. Группа всех внутренних автоморфизмов.	ОПК2 31, ОПК2 У1
58	Гомоморфизмы групп. Св-ва гомоморфизма <sup>1-2</sup> . Первая теорема о гомоморфизме.	ОПК2 31, ОПК2 У1
59	Основная теорема о гомоморфизме.	ОПК2 31, ОПК2 У1
60	Свойства гомоморфизма групп 3-4	ОПК2 31, ОПК2 У1
61	Прямое произведение $n$ групп.	ОПК2 31, ОПК2 У1
62	Разложение группы в прямое произведение ее нормальных делителей. Теорема о разложении группы в прямое произведение ее нормальных делителей	ОПК2 31, ОПК2 У1

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

(Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено», на экзамене - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Алгебра и теория чисел» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

**«Отлично» (5) / «зачтено»** – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**«Хорошо» (4) / «зачтено»** - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**«Удовлетворительно» (3) / «зачтено»** - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

**«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено»** - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.