


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 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### «АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ»

Уровень основной профессиональной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **44.03.01 Педагогическое образование**

Профиль: **Информатика**

Форма обучения: **заочная**

Срок освоения ООП: **нормативный – 4,5 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

**Рязань, 2018 г.**

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Алгебра и теория чисел» являются формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области алгебры, овладение классическим и современным аппаратом алгебры для дальнейшего использования в других областях математического знания и, обеспечивающих его дальнейшую профессиональную деятельность.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре ООП вуза.**

**2.1** Учебная дисциплина «Теория чисел» относится к профессиональному циклу Б1.В.ОД.6(вариативная часть, обязательная дисциплина).

**2.2.** С курса алгебры и теории чисел начинается вузовское математическое образование. Поэтому для его успешного усвоения требуются хорошие знания школьного курса математики.

**2.3.** Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимо знать, уметь и владеть учебным материалом, формируемым данной учебной дисциплиной:

- математический анализ
- математическая логика и теория алгоритмов.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	уметь	владеть
2	ОК-6	Способностью к самоорганизации и самообразованию	Основы организации и виды самостоятельной работы	Формулировать задачу, искать пути её решения, пользоваться справочной литературой по математике	Навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности
3	ПК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	способы получения математического результата	формулировать проблему и генерировать идеи, направленные на решение задачи	навыками доказательств математических утверждений, основными способами решения задач, культурой математической речи

### КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Алгебра и теория чисел

<b>Цель дисциплины</b>	Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, 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.	
<b>Задачи (НАУЧИТЬ)</b>	Познакомить студентов с основными разделами алгебры и теории чисел.	Выявить специфические особенности изучаемого материала, его связи с классическими разделами математики, его важнейшую роль в формировании и становлении информационно-вычислительных средств, информатики, компьютерных средств.
	В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие	
<b>Общекультурные компетенции:</b>		

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-6	Способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать основы организации и виды самостоятельной работы. Уметь формулировать задачу, искать пути её решения, пользоваться справочной литературой по математике. Владеть навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности.	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Тестирование, сдача контрольных лабораторных работ, зачет, экзамен.	<b>Пороговый</b> Знает основы организации и виды самостоятельной работы. Способен чётко сформулировать проблему, наметить план и предложить способы её решения  <b>Повышенный</b> Способен самостоятельно решить проблему Владеет навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности.
<b>Профессиональные компетенции:</b>					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПВК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной	Знать способы получения математического результата.	Путем проведения лекционных,	Тестирование, сдача контрольных	<b>Пороговый</b> Знает способы получения

	<p>математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов</p>	<p>Уметь формулировать задачу, искать пути её решения, пользоваться справочной литературой по математике. Владеть навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности.</p>	<p>практических занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.</p>	<p>лабораторных работ, зачет, экзамен.</p>	<p>математического результата. Способен точно сформулировать теорему, привести примеры, способен, к самостоятельной научной деятельности <b>Повышенный</b> Способен самостоятельно привести схему доказательств и область применимости теорем, к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательной деятельности Владеет навыками доказательств математических утверждений, основными способами решения задач, культурой математической речи.</p>
--	---	--	--	--	--

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		№ 1	№2	№3
		часов	часов	часов
1	2	3	4	5
<b>1.Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
В том числе:				
Лекции (Л)	10	4	4	2
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	14	6	4	4
<b>2.Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>215</b>	<b>62</b>	<b>96</b>	<b>57</b>
В том числе	-	-		
<b>СРС в семестре:</b>	215	62	96	57
<i>Другие виды СРС:</i>				
Изучение и конспектирование основной литературы	25	7	12	6
Изучение и конспектирование дополнительной литературы	25	7	12	6
Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	24	6	12	6
Обзор Интернет-источников	24	6	12	6
Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям	24	6	12	6
Выполнение индивидуальных домашних заданий	24	6	12	6
Подготовка к контрольной работе	22	12	10	
Выполнение контрольной работы	22	12	10	
Подготовка к зачету	4		4	
Подготовка к экзамену	21			21
<b>3.Контроль</b>	<b>13</b>		<b>4</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)+контрольная работа	4	4	
	экзамен (Э)	9	-	9

<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>252</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

## 2. Содержание учебной дисциплины

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

<b>№ семес тра</b>	<b>№ разд ела</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)</b>	<b>Содержание раздела в дидактических единицах</b>
1	1	<b>Элементы теории множеств, математической логики, числовых систем</b>	Множества и операции над ними. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности и отношение порядка. Отображения, композиция отображений, обратимые отображения. Высказывания и предикаты. Отношения следования и равносильности. Системы действительных, рациональных, целых и натуральных чисел.
1	2	<b>Основные алгебраические структуры</b>	Алгебраические операции. Группа, кольцо, поле. Простейшие свойства групп, колец, полей. Подгруппа. Подкольцо. Подполе. Изоморфизм алгебраических структур.
2	3	<b>Комплексные числа</b>	Определение поля комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме. Извлечение корней из комплексных чисел. Комплексно сопряжённые числа.
2	4	<b>Системы линейных уравнений. Арифметическое <math>n</math>-мерное векторное пространство</b>	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Арифметическое $n$ -мерное векторное пространство. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Связь между решениями неоднородной и соответствующей однородной систем. Свойства решений однородной системы уравнений.
2	5	<b>Матрицы и определители</b>	Операции над матрицами и их свойства. Обратная матрица. Условие обратимости матрицы. Перестановки и подстановки. Определение определителя. Свойства определителя. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Определитель произведения матриц. Теорема о ранге матрицы.

3	6	<b>Векторные пространства</b>	<p>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.</p>
3	7	<b>Евклидовы пространства</b>	<p>Скалярное произведение, евклидовы и унитарные пространства. Длина вектора и угол между векторами. Ортогональность. Процесс ортогонализации. Ортонормированный базис, его существование. Ортогональное дополнение к подпространству, свойства ортогонального дополнения. Изоморфизм евклидовых пространств.</p>
3	8	<b>Линейные отображения и линейные операторы</b>	<p>Понятия линейного отображения и оператора. Операции над линейными отображениями. Ранг, дефект, ядро и образ линейного отображения. Обратимые операторы. Изоморфизм алгебры операторов и полной матричной алгебры. Собственные числа и собственные векторы оператора, связь с матричными понятиями. Характеристический многочлен оператора. Теорема Гамильтона-Кэли для операторов.</p>



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

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по курсам)
			Л	Контроль	ПЗ	СРС	всего	
1	1	Элементы теории множеств, математической логики, числовых систем.	2	-	2	20	24	1 курс ИДЗ, Дом. КР
1	2	Основные алгебраические структуры	1	-	2	20	23	1 курс ИДЗ, Дом. КР
1	3	Комплексные числа	1	-	2	22	25	1 курс ИДЗ, Дом. КР
<b>Разделы 1-3</b>			<b>4</b>		<b>6</b>	<b>62</b>	<b>72</b>	
2	4	Системы линейных уравнений. Арифметическое $n$ -мерное векторное пространство	2	-	2	48	52	1 курс ИДЗ, Дом. КР
2	5	Матрицы и определители	2	-	2	48	52	1 курс ИДЗ, Дом. КР
2		<b>Разделы 4-5</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>96</b>	<b>104</b>	<i>Контрольная работа, Зачет</i>
<b>Итого за 1 курс</b>			<b>8</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>158</b>	<b>180</b>	<i>Контрольная работа, Зачет</i>
3	6	Векторные пространства.	1	-	1	19	21	2 курс ИДЗ
3	7	Евклидовы пространства	1		1	19	21	2 курс ИДЗ
3	8	Линейные отображения и линейные операторы	-		2	19	21	2 курс ИДЗ
3		<b>Разделы дисциплины № 6-8.</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	Экзамен
<b>Итого за 2 курс</b>			<b>2</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>57</b>	<b>72</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Итого</b>			<b>10</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>215</b>	<b>252</b>	

### **2.3 Лабораторный практикум**

Не предусмотрен

### **2.4. Примерная тематика курсовых работ**

Курсовые работы не предусмотрены по учебному плану.

### 3. Самостоятельная работа студента

#### 3.1. Виды СРС

№ сем	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	1	<b>Элементы теории множеств, математической логики, числовых систем.</b>	Изучение и конспектирование основной литературы.	2
			Изучение и конспектирование дополнительной литературы	2
			Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	2
			Обзор Интернет-источников	2
			Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №1	2
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	2
			Подготовка к контрольной работе	4
			Выполнение контрольной работы	4
1	2	<b>Основные алгебраические структуры</b>	Изучение и конспектирование основной литературы.	2
			Изучение и конспектирование дополнительной литературы.	2
			Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	2
			Обзор Интернет-источников.	2
			Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №2.	2
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	2
			Подготовка к контрольной работе.	4
			Выполнение контрольной работы.	4
1	3	<b>Комплексные числа</b>	Изучение и конспектирование основной литературы.	3
			Изучение и конспектирование дополнительной литературы.	3
			Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	2
			Обзор Интернет-источников.	2
			Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №3.	2
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка	2

			докладов, рефератов и т.д.). Подготовка к контрольной работе. Выполнение контрольной работы.	4 4
2	4	<b>Системы линейных уравнений. Арифметическое <math>n</math>-мерное векторное пространство</b>	Изучение и конспектирование основной литературы. Изучение и конспектирование дополнительной литературы. Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) Обзор Интернет-источников. Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №4. Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.). Подготовка к контрольной работе. Выполнение контрольной работы.	6 6 6 6 6 6 6
2	5	<b>Матрицы и определители</b>	Изучение и конспектирование основной литературы. Изучение и конспектирование дополнительной литературы. Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) Обзор Интернет-источников. Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №5. Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.). Подготовка к контрольной работе. Выполнение контрольной работы. Подготовка к зачету	6 6 6 6 6 4 4 4
<b>Итого на 1 курсе</b>				<b>158</b>
3	6	<b>Векторные пространства.</b>	Изучение и конспектирование основной литературы. Изучение и конспектирование дополнительной литературы. Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) Обзор Интернет-источников Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №6 Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.) Подготовка к экзамену	2 2 2 2 2 2 7
3	7	<b>Евклидовы пространства</b>	Изучение и конспектирование основной литературы. Изучение и конспектирование	2 2

			дополнительной литературы. Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	2
			Обзор Интернет-источников	2
			Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №1	2
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.)	2
			Подготовка к экзамену	7
3	8	<b>Линейные отображения и линейные операторы</b>	Изучение и конспектирование основной литературы.	2
			Изучение и конспектирование дополнительной литературы.	2
			Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	2
			Обзор Интернет-источников	2
			Выполнение заданий при подготовке к практическому занятию №2	2
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.)	2
			Подготовка к экзамену	7
<b>ИТОГО на 2 курсе</b>				<b>57</b>
<b>Итого</b>				<b>215</b>

3.2. График работы студента – для заочной формы обучения не применяется

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

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине (модулю)

*Рейтинговая система не используется.*

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### 5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование Автор(ы) Год и место издания	Используется при изучении и разделов	Курс	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1.	Веселова, Л. В. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. В. Веселова, О. Е. Тихонов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Издательство КНИТУ, 2014. – 107 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428287">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428287</a> (дата обращения: 15.10.2018).	1-8	1-3	ЭБС	-
2.	Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : учебное пособие / И. В. Проскуряков. – 10-е изд., стереотип. – СПб. : Лань, 2007. – 480 с. (есть и пред. изд.)	1-8	1-2	13	2
3.	Моисеев, С. А. Задачник-практикум по алгебре и теории чисел [Текст] : учебное пособие / С. А. Моисеев, Н. М. Суворов. – Рязань : РГУ, 2006. – 128 с. (есть и пред. изд.)	1-8	1-2	13	-

### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование Автор(ы) Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1.	Алгебра и теория чисел [Текст] : учебное пособие для студентов-заочников II курса физико-математических факультетов педагогических институтов / Н. А. Казачек [и др.] ; под ред. Н. Я. Виленкина. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1984. – 192 с.	1-2	1-3	7	-
2.	Варпаховский, Ф. Л. Алгебра: Группы, кольца, поля. Векторные и евклидовы пространства. Линейные отображения [Текст] : учебное пособие для студентов-заочников I курса физико-математических факультетов педагогических институтов / Ф. Л. Варпаховский,	2, 6-8	1	7	-

	А.С.Солодовников, И.В. Стеллецкий. – М.: Просвещение, 1978.– 144 с.				
3.	Варпаховский, Ф. Л. Алгебра: Элементы теории множеств. Линейные уравнения и неравенства. Арифметические векторы. Матрица и определители [Текст] : учебное пособие для студентов-заочников I курса физико-математических факультетов педагогических институтов / Ф. Л. Варпаховский, А. С. Солодовников. – 2-е изд., перераб.– М.: Просвещение, 1981.– 167 с.	1, 4, 5	1	7	-
4.	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Текст] : учебник. Ч. 1 : Основы алгебры / А. И. Кострикин. – 2-е изд., испр. – М. :Физматлит, 2004. – 272 с.	1–8	1-2	5	-
5.	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Текст] : учебник. Ч. 2 : Линейная алгебра / А. И. Кострикин. – 3-е изд. – М. :Физматлит, 2004. – 368 с.	1–8	1-2	5	-
6.	Куликов, Л.Я. Сборник задач по алгебре и теории чисел [Текст] / Л.Я.Куликов, А.И.Москаленко, А.А. Фомин. – М.: Просвещение, 1993.– 288 с.	1–8	1-3	7	-
7.	Михалева, М.М. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.М. Михалева, Б.М. Веретенников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – Ч. 1. – 51 с. –Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276012">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276012</a> (дата обращения: 15.10.2015).		1-3	ЭБС	-

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

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2018).
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: 15.04.2018).
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: 15.04.2018).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.04.2018).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 15.04.2018).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 15.04.2018).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 15.04.2018).
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: 15.04.2018).

#### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимый для освоения дисциплины (модуля)**

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
2. EXPonenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
6. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
12. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А.Н. Варгина. – Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроjectionным 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.



6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса: отсутствуют.

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

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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.
Практические занятия	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.
Контрольная работа/индивидуальные задания	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.
Подготовка к зачету/ экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

## 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

№ п / п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Все разделы дисциплины, для которых проводятся практические занятия, семинары и лекции.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);</li> <li>2. Офисное приложение Libre Office (свободно распространяемое ПО);</li> <li>3. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);</li> <li>4. Браузер изображений Fast Stone ImageViewer (свободно распространяемое ПО);</li> <li>5. PDF ридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);</li> <li>6. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);</li> <li>7. Запись дисков Image Burn (свободно распространяемое ПО);</li> <li>8. DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in (свободно распространяемое ПО);</li> </ol>
2	Все разделы дисциплины, для которых проводится самостоятельная работа студента	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система WindowsPro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);</li> <li>2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);</li> <li>3. Офисное приложение Libre Office (свободно распространяемое ПО);</li> <li>4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);</li> <li>5. Браузер изображений Fast Stone ImageViewer (свободно распространяемое ПО);</li> <li>6. PDF ридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);</li> <li>7. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);</li> <li>8. Запись дисков Image Burn (свободно распространяемое ПО);</li> <li>9. DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in (свободно распространяемое ПО);</li> </ol>

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### *Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости*

п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Элементы теории множеств, математической логики, числовых систем	ОК-6 ПВК-1	Зачет+контрольная работа 1 курс
2.	Основные алгебраические структуры	ОК-6 ПВК-1	Зачет+контрольная работа 1 курс
3.	Комплексные числа	ОК-6 ПВК-1	Зачет+контрольная работа 1 курс
4.	Системы линейных уравнений. Арифметическое $n$ -мерное векторное пространство	ОК-6 ПВК-1	Зачет+контрольная работа 1 курс
5.	Матрицы и определители	ОК-6 ПВК-1	Зачет+контрольная работа 1 курс
6.	Векторные пространства.	ОК-6 ПВК-1	Экзамен 2курс
7.	Евклидовы пространства	ОК-6 ПВК-1	Экзамен 2курс
8.	Линейные отображения и линейные операторы	ОК-6 ПВК-1	Экзамен 2курс

#### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-6	Способностью к самоорганизации и самообразованию	знать	
		З1Знать основы организации и виды самостоятельной работы.	ОК6 З1
		Уметь	
		У1Уметь формулировать задачу, искать пути её решения, пользоваться справочной литературой по математике.	ОК6 У1
		владеть	

		В1 Владеть навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности	ОК6 В1
ПВК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	З1 Знать	
		З1 Знать способы получения математического результата.	ПВК1 З1
		Уметь	
		У1 Уметь формулировать задачу, искать пути её решения, пользоваться справочной литературой по математике	ПВК1 У1
		Владеть	
		В1 Владеть навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности.	ПВК1 В1

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА, 1 КУРС)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Упростить с помощью элементарных преобразований: $(X \rightarrow (X \rightarrow Y)) \rightarrow (X \rightarrow Y)$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
2	Упростить с помощью элементарных преобразований: $X \vee (X \wedge \bar{Y} \rightarrow \bar{X} \vee \bar{Y}) \wedge (X \rightarrow Y)$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
3	Решить систему уравнений методом Гаусса: $\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 4 \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 6 \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 6 \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 14 \end{cases}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
4	Решить систему уравнений методом Гаусса: $\begin{cases} 5x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 6x_4 + 6x_5 = 2 \\ 15x_1 + 30x_2 + 7x_3 + 8x_4 + 3x_5 = -13 \\ 9x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 8x_4 + 9x_5 = 9 \\ 6x_1 + 9x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 3x_5 = -1 \end{cases}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1

5	<p>Выяснить, образует ли система векторов <math>\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3</math> линейно независимую систему</p> <p><math>\vec{a}_1 = (2; 3; -1; 2), \vec{a}_2 = (4; 1; 3; 1)</math></p>	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
6	<p>Выяснить, образует ли система векторов <math>\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3</math> линейно независимую систему</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1; 1; -1; -1),</math> <math>\vec{a}_2 = (4; -3; 1; 2)</math></p>	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
7	<p>Найти ранг системы векторов. Найти какой-нибудь базис системы и выразить оставшиеся векторы через этот базис</p> <p><math>\vec{a}_1 = (4; 1; -2; 3),</math> <math>\vec{a}_2 = (1; 1; -1; -2)</math></p>	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
8	<p>Найти ранг системы векторов. Найти какой-нибудь базис системы и выразить оставшиеся векторы через этот базис</p> <p><math>\vec{a}_1 = (2; 3; -4; 1),</math> <math>\vec{a}_2 = (2; -5; 8; -3), \vec{a}_3 = (3; -4; 1; 2)</math></p>	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
9	<p>Перемножить матрицы:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
10	<p>Перемножить матрицы:</p> $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \\ 1 & 3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 2 & -1 & -4 \end{pmatrix}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
11	<p>Вычислить матрицу, обратную данной:</p> $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
12	<p>Вычислить матрицу, обратную данной:</p> $\begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
13	<p>Выяснить, является ли группой алгебра <math>\langle G, \bullet \rangle</math> <math>G = R; a \bullet b = ab + a + b</math></p>	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
14	<p>Выяснить, является ли группой алгебра <math>\langle G, \bullet \rangle</math> <math>G = R^2; (a, b) \bullet (c, d) = (ac, bd)</math></p>	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
15	<p>Изобразить геометрически:</p>	ОК6У1, В1

	$\{z:  z - 2  =  z + 2i \}$	ПВК-1 У1, В1
16	Изобразить геометрически: $\{z: \operatorname{arg} z = 2 \wedge  z - i  \leq 5\}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
17	Выполнить действия: $\frac{(-2 + 2i)^5}{(-1 + i)^3} + (-5 + 2i)(-4 + 3i)$	ОК6 З1, У1, ПВК-1 З1, У1
18	Выполнить действия: $\frac{(-\sqrt{3} + i)^6}{(2 + 2i)^4} + (-5 + 2i)(-5 + i)$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
19	Найти все значения корней из комплексного числа. Изобразить их на координатной плоскости. $\sqrt[4]{-2 + 2\sqrt{3}i}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
20	Найти все значения корней из комплексного числа. Изобразить их на координатной плоскости. $\sqrt[4]{-81}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
21	Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
22	Решить матричное уравнение $AX + 2B = C$ , где $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ , $C = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
23	Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 3 & 4 \\ -3 & 7 & 1 & -2 \\ 1 & 2 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
24	Решить систему уравнений методом Крамера: $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 3. \end{cases}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
25	Составить таблицу истинности для формулы: $(A \rightarrow B) \wedge A \vee \bar{B} \wedge C$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ, 1 КУРС)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Сформулировать определения и основные свойства	ОК6 З1, У1,

	формул алгебры высказываний	ПВК-1 31, У1
2	Дать определения высказываний и операций над ними	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
3	Дать определения функции, композиции функций и указать их свойства	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
4	Дать определение равносильности формул алгебры высказываний. Выразить одни логические операции через другие	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
5	Сформулировать декартово произведение множеств. Указать бинарные отношения и их свойства.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
6	Элементы теории множеств. Универсальное множество, дополнение множества, диаграммы Эйлера-Венна	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
7	Доказать свойства операций над множествами	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
8	Дать определение операций над множествами: объединение, пересечение, разность	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
9	Сформулировать и доказать свойства определителей	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
10	Дать определение предикатов и кванторов.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У131
11	Дать определение квантификация многоместных высказывательных форм. Сформулировать правила построения отрицания предложений, содержащих кванторы	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
12	Дать определение кванторов, свободных и связанных переменных	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
13	Сформулировать определение логического следования. Доказать правила следования	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
14	Сформулировать определение линейной зависимости векторов.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
15	Дать определения базиса и ранга системы векторов. Доказать теорему о базисах. Сформулировать теорему о ранге системы векторов, к которой добавили вектор, являющийся ее линейной комбинацией	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
16	Сформулировать и доказать критерий совместности системы линейных уравнений	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
17	Дать определение ранга матрицы	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
18	Указать применение определителей к нахождению обратной матрицы. Доказать теорему Крамера	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
19	Сформулировать определение однородной СЛУ. Указать принцип построения фундаментальной системы решений	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
20	Дать определение сопряженных комплексных чисел. Указать правило деления комплексных чисел, представленных в алгебраической форме	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
21	Дать определение модуля комплексного числа.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1

	Доказать свойства модуля.	
22	Рассказать о геометрическом представлении комплексных чисел	ОК6 З1, У1, ПВК-1 З1, У1
23	Доказать теорему о представлении комплексных чисел в тригонометрической форме	ОК6 З1, У1, ПВК-1 З1, У1
24	Сформулировать правила действий над комплексными числами, представленными в тригонометрической форме	ОК6 З1, У1, ПВК-1 З1, У1
25	Дать определение корней $n$ -ной степени из комплексных чисел. Сформулировать теорему о корнях $n$ -ной степени из комплексных чисел.	ОК6 З1, У1, ПВК-1 З1, У1

### ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено»

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).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он

1. 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.

2. 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.

3. 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.

«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.

### КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (Экзамен, 2КУРС)

№	Дать определения, привести примеры, сформулировать и доказать простейшие свойства векторных пространств	ОК6 З1, У1, ПВК-1 З1, У1
1	Дать определение линейно зависимой системы векторов. Сформулировать и доказать свойства линейной зависимости.	ОК6 З1, У1, ПВК-1 З1, У1
2	Дать определение базиса и ранга системы векторов. Сформулировать и доказать теоремы о базисе и ранге	ОК6 З1, У1, ПВК-1 З1, У1



	системы векторов.	
3	Дать определение конечномерных векторных пространств. Сформулировать и доказать свойства конечномерных векторных пространств.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
4	Сформулировать и доказать свойства базиса и размерности конечномерного векторного пространства	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
5	Дать определение координат вектора относительно данного базиса. Вывести формулы перехода от одного базиса к другому.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
6	Дать определение подпространства. Определить понятия пересечения, суммы и прямой суммы подпространств	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
7	Указать связь между координатами векторов относительно различных базисов.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
8	Дать определение изоморфизма векторных пространств. Сформулировать и доказать свойства изоморфных векторных пространств.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
9	Дать определение скалярного произведения, евклидовых и унитарных пространств. Сформулировать и доказать основные теоретические факты.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
10	Дать определение длины вектора и угла между векторами. Доказать свойства длины вектора.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
11	Сформулировать определение ортогональности. Описать процесс ортогонализации.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
12	Сформулировать определение ортонормированного базиса, доказать его существование.	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
13	Дать определение ортогонального дополнения к подпространству, доказать свойства ортогонального дополнения	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
14	Дать определение изоморфизма евклидовых пространств, указать основные теоретические факты	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
15	Дать определение линейного отображения и оператора	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
16	Определить операции над линейными отображениями, указать их свойства	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
17	Дать определение ранга, дефекта, ядра и образа линейного отображения, доказать соответствующие теоремы	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
18	Дать определение обратимых операторов, указать их свойства	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
19	Доказать изоморфизм алгебры операторов и полной матричной алгебры	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
20	Дать определение собственных чисел и собственных векторов оператора, указать связь с матричными понятиями	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
21	Дать определение характеристического многочлена оператора, описать его свойства	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
22	Сформулировать и доказать теорему Гамильтона-Кэли для операторов	ОК6 31, У1, ПВК-1 31, У1
23	Даны базис пространства $R^2$ : $\vec{a}_1 = (-4, 1)$ , $\vec{a}_2 = (5, -2)$ (1) и матрица перехода от базиса (1) к базису $\vec{b}_1, \vec{b}_2$ (2)	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1

	$T = \begin{pmatrix} 7 & 6 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$ . Пусть $M(\vec{x})$ и $M'(\vec{x})$ - координатные столбцы вектора $\vec{x}$ относительно базисов (1) и (2) соответственно. Найти столбец $M'(\vec{x})$ , если $M(\vec{x}) = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ .	
24	Отображение $\varphi: R^3 \rightarrow R^3$ задается правилом $\varphi(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2, x_1 + x_3, 2x_1 + x_2)$ . Определить, является ли это отображение линейным оператором. Если да, то найти его матрицу относительно стандартного базиса.	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
25	Найти собственные векторы и собственные значения линейного оператора, заданного относительно некоторого базиса матрицей $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -7 & -5 \end{pmatrix}$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
26	Найти все значения параметра $a$ , при которых вектор $\vec{b} = (15; 6; a)$ разлагается по системе векторов $\vec{a}_1 = (5; 2; 1)$ , $\vec{a}_2 = (10; 4; 3)$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
27	Найти ортогональный базис пространства, имеющего базис $\vec{a}_1 = (1, 1, -1, 1)$ , $\vec{a}_2 = (1, -1, -1, 1)$ , $\vec{a}_3 = (1, -1, -1, -1)$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
28	Выяснить, является ли векторным пространством множество всех квадратных матриц порядка $n$ с действительными элементами с обычными операциями сложения элементов и умножения матриц на числа	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
29	Выяснить, является ли векторным пространством множество всех многочленов, имеющие степень $n$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
30	Выяснить, является ли подмножество $U \subset R^4$ векторным пространством. Если является, то найти его базис и размерность. $U = \{(\alpha_1; \alpha_2; \alpha_3; \alpha_4): \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 0\}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
31	Выяснить, является ли подмножество $U \subset R^4$ векторным пространством. Если является, то найти его базис и размерность. $U = \{(\alpha_1; \alpha_2; \alpha_3; \alpha_4): \alpha_1 = 1 + \alpha_3\}$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
32	Пусть $T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ - матрица перехода от базиса $a_1, a_2, a_3$ к базису $b_1, b_2, b_3$ . Найдите координаты вектора $a = 3a_1 - a_2 + 2a_3$ во втором базисе.	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
33	Пусть $T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ - матрица перехода от базиса $a_1, a_2, a_3$ к базису $b_1, b_2, b_3$ . Найдите координаты вектора $b = 4b_1 - b_2 + 3b_3$ в первом базисе.	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
34	Задана матрица $M$ линейного оператора $\varphi$ в стандартном базисе. Найти матрицу линейного оператора в базисе $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ , столбцы координат которого образуют матрицу $T$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1

	, .	
35	Выяснить, является ли отображение $\varphi$ пространства $R^3$ , заданное правилом $\varphi(x_1, x_2, x_3) = (3x_1 + 2x_2 + x_3, 0, x_1 - x_2)$ линейным оператором.	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
36	Выяснить, является ли отображение $\varphi$ пространства $R^3$ , заданное правилом $\varphi(x_1, x_2, x_3) = (3x_1 + x_3, x_1, -x_2)$ линейным оператором.	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
37	Выяснить, является ли базисом пространства $R^3$ система векторов $(1; 2; 0), (3; 1; 2); (-1; 1; 0)$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
38	Выяснить, является ли подмножество $U \subset R^4$ векторным пространством. $U = \{\alpha_1 \mathbf{1}, \alpha_1 \mathbf{2}, \alpha_1 \mathbf{3}, \alpha_1 \mathbf{4} : \alpha_1 \mathbf{1} = \alpha_1 \mathbf{3}, \alpha_1 \mathbf{2} + \alpha_1 \mathbf{4} = \mathbf{0}\}$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
39	Выяснить, является ли базисом пространства $R^3$ система векторов $(-3; 2; 1), (3; 1; 2); (1; 1; 2)$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
40	Выяснить, является ли подмножество $U \subset R^4$ векторным пространством. $U = \{\alpha_1 \mathbf{1}, \alpha_1 \mathbf{2}, \alpha_1 \mathbf{3}, \alpha_1 \mathbf{4} : \alpha_1 \mathbf{1} + 2\alpha_1 \mathbf{3} - \alpha_1 \mathbf{2} = \mathbf{0}\}$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
41	Задана матрица М линейного оператора $\varphi$ в стандартном базисе. Найти матрицу линейного оператора в базисе $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ , столбцы координат которого образуют матрицу Т.	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
42	Пусть $T = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$ - матрица перехода от базиса $a_1, a_2, a_3$ к базису $b_1, b_2, b_3$ . Найдите координаты вектора $a = 4a_1 - 3a_2 + a_3$ во втором базисе.	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
43	Задана матрица М линейного оператора $\varphi$ в стандартном базисе. Найти матрицу линейного оператора в базисе $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ , столбцы координат которого образуют матрицу Т.	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
44	Выяснить, является ли базисом пространства $R^3$ система векторов $(1; 2; 0), (3; 1; 2); (-1; 1; 0)$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
45	Произведение векторов $\vec{a} = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$ и $\vec{b} = (\beta_1, \beta_2, \beta_3)$ определено на $R^3$ заданным правилом. Является ли это правило скалярным произведением на $R^3$ ? $\vec{a} \cdot \vec{b} = \alpha_1 \beta_1 + \alpha_2 \beta_2 + \alpha_3 \beta_3 - \alpha_2 \beta_2$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
46	Выяснить, является ли подмножество $U \subset R^4$ векторным пространством. $U = \{\alpha_1 \mathbf{1}, \alpha_1 \mathbf{2}, \alpha_1 \mathbf{3}, \alpha_1 \mathbf{4} : \alpha_1 \mathbf{1} + \alpha_1 \mathbf{3} + \alpha_1 \mathbf{2} + \alpha_1 \mathbf{4} = \mathbf{0}\}$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
47	Выяснить, образуют ли векторы $\vec{a}_1 = (-5; 4; 2), \vec{a}_2 = (3; -2; -1), \vec{a}_3 = (-1; 1; 0)$ базис пространства $R^4$ . Если да, найти координаты	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1

	вектора $\vec{x} = (-19; 14; 7)$ .	
48	Выяснить, является ли базисом пространства $R^3$ система векторов $(-1; 2; 3), (-2; 1; 0); (-4; 3; 1)$ .	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
49	Произведение векторов $\vec{a} = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$ и $\vec{b} = (\beta_1, \beta_2, \beta_3)$ определено на $R^3$ заданным правилом. Определить, является ли это правило скалярным произведением на $R^3$ ? $\vec{a} \cdot \vec{b} = \alpha_1\beta_1 - \alpha_2\beta_2 + \alpha_3\beta_3$	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1
50	Выяснить, является ли множество всех радиус-векторов плоскости, концы которых лежат на одной из осей координат, подпространством соответствующего векторного пространства.	ОК6У1, В1 ПВК-1 У1, В1

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

(Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются 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)** – 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)** - 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)** - 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)** - 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.