


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

Утверждаю:  
Декан физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«24» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
АЛГЕБРА**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **01.03.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки: **Преподавание математики и информатики**

Форма обучения: **очная**

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

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2020

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины **Б1.Б.7. «Алгебра»** являются формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО; формирование базовых знаний по алгебре: комплексные числа и многочлены, матричная алгебра и решение систем линейных уравнений, конечномерные векторные пространства, линейные операторы, векторные пространства со скалярным умножением, основные структуры современной алгебры (группы, кольца, поля, линейные алгебры). При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения алгебраических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов. Знания, умения и владения, сформированные при изучении дисциплины лежат в основе высшего математического образования и необходимы для понимания и освоения основных математических дисциплин, компьютерных наук и их приложений.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

2.1 Дисциплина **Б1.Б.7. «Алгебра»** относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины, изучаемые в школьном курсе математики:

- «Математика»
- «Алгебра»
- «Геометрия»
- «Алгебра и начала анализа»

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

- «Теория чисел»
- «Основания математики»
- «Дифференциальные уравнения»
- «Теория и методика обучения математике»

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), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

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

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе (ОПК-3);

способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	1) содержание процессов самоорганизации; 2) содержание процессов самообразования, 3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; 2) самостоятельно строить процесс	1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; 2) приемами целеполагания

				овладения информацией, 3) находить необходимую информацию	во временной перспективе 3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
2.	ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1) методы получения информации, 2) способы и средства получения и хранения информации 3) способы переработки информации	1) извлекать необходимую информацию из учебной литературы, 2) использовать основные ресурсы сети Интернет, в которых хранится учебная информация по дисциплине, 3) представить полученную информацию в виде конспекта, доклада и т.п.	1) методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, 2) программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, 3) прикладными компьютерными программами для представления полученной информации в различной форме
3.	ОПК-3	способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе	1) подходы к проведению научных исследований, 2) основы организации самостоятельной работы, 3) схему построения научного доклада	1) использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач; 2) самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения, в новых областях знаний; 3) публично выступать перед различными аудиториями с докладами, сообщениями	1) навыками постановки и решения учебно-исследовательских задач, 2) навыками применения методов анализа проблем, 3) навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий

4.	ПК-3	способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	1) основные схемы доказательств, 2) требования к строгости доказательства математического утверждения, 3) требования к формулировке математического утверждения	1) обосновывать рассуждения, предложенные для доказательства, 2) формулировать утверждения на разных языках (символическом, словесном). 3) выводить следствия из полученных результатов	1) навыками составления схемы доказательства математического утверждения, 2) логического анализа обратного утверждения, 3) анализа построенного доказательства, с целью обоснования более общего утверждения
----	------	--	---	---	--

## 2.5 Карта компетенций дисциплины

<b>КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>
<b>НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: АЛГЕБРА</b>
<p>Цели изучения дисциплины: Целями освоения дисциплины «Алгебра» являются формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО; формирование базовых знаний по алгебре: комплексные числа и многочлены, матричная алгебра и решение систем линейных уравнений, конечномерные векторные пространства, линейные операторы, векторные пространства со скалярным умножением, основные структуры современной алгебры (группы, кольца, поля, линейные алгебры). При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения алгебраических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов. Знания, умения и владения, сформированные при изучении дисциплины лежат в основе высшего математического образования и необходимы для понимания и освоения основных математических дисциплин, компьютерных наук и их приложений.</p>

В процессе изучения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

**Общекультурные компетенции**

<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонен- тов</b>	<b>Технология формирования</b>	<b>Форма оце- ночного сред- ства</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<p>знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) содержание процессов самоорганизации;</li> <li>2) содержание процессов самовоспитания,</li> <li>3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;</li> </ol> <p>уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений;</li> <li>2) самостоятельно строить процесс овладения информацией,</li> <li>3 находить необходимую информацию</li> </ol> <p>владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;</li> <li>2) приемами целеполагания во временной перспективе</li> </ol>	Практические занятия, деловые игры	Реферат, зачет, экзамен	<p><b>Пороговый</b> Знает: понятие и методы саморазвития, самообучения и самовоспитания личности. Умеет: самостоятельно ставить самообразовательные задачи. Владеет: методами самоанализа; методами организации собственного обучения</p> <p><b>Повышенный</b> Знает: компоненты образовательной деятельности (мотивационный, процессуальный, организационный, оценочный), типовые алгоритмы самообразования. Умеет: планировать и реализовывать собственную образовательную траекторию.</p>

		3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности			Владеет: методикой анализа и оценки эффективности программы и результатов самообразования
<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 решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	<p>знать</p> <p>1) методы получения информации,</p> <p>2) способы и средства получения и хранения информации</p> <p>3) способы переработки информации</p> <p>уметь</p> <p>1) извлекать необходимую информацию из учебной литературы,</p> <p>2) использовать основные ресурсы сети Интернет, в которых хранится учебная информация по дисциплине,</p> <p>3) представить полученную информацию в виде конспекта, доклада</p>	Лекции, практические занятия, ролевые игры	Контрольная работа, реферат, коллоквиум, зачет, экзамен	<p><b>Пороговый</b></p> <p>Знать основные способы получения информации, уметь извлекать необходимую информацию из учебной литературы, владеть прикладными компьютерными программами</p> <p><b>Повышенный</b></p> <p>знать основные методы получения информации, уметь перерабатывать полученную информацию и представлять ее в виде публичного доклада, владеть методами защиты</p>

		<p>и т.п.          владеть          1) методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях,          2) программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами,          3) прикладными компьютерными программами для представления полученной информации в различной форме</p>			информации
ОПК-3	<p>способность к самостоятельной научно-исследовательской работе;</p>	<p>знать:          1) подходы к проведению научных исследований,          2) основы организации самостоятельной работы,          3) схему построения научного доклада          уметь:          1) использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач;          2) самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения, в</p>	<p>Лекции, практические занятия</p>	<p>Реферат, экзамен</p>	<p><b>Пороговый</b>          Знать схему построения научного доклада, уметь подготовить реферат  <b>повышенный</b>          уметь выполнить задание исследовательского характера и публично представить его</p>



		<p>новых областях знаний;  3) публично выступать перед различными аудиториями с докладами, сообщениями  владеть:  1) навыками постановки и решения учебно-исследовательских задач,  2) навыками применения методов анализа проблем,  3) навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий</p>			
<b>Профессиональные 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>				
ПК-3	способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	<p>знать:  1) основные схемы доказательств,  2) требования к строгости доказательства математического утверждения,  3) требования к формулировке</p>	Лекции, практические занятия, дискуссия	Контрольная работа, зачет, экзамен	<p><b>Пороговый</b>  уметь воспроизвести изученное доказательство, изменить его формулировку  <b>Повышенный</b>  Уметь составить сему доказательства, высказать</p>

		<p>математического утверждения уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) обосновывать рассуждения, предложенные для доказательства,</li><li>2) формулировать утверждения на разных языках (символическом, словесном).</li><li>3) выводить следствия из полученных результатов</li></ol> <p>владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) навыками составления схемы доказательства математического утверждения,</li><li>2) логического анализа обратного утверждения,</li><li>3) анализа построенного доказательства, с целью обоснования более общего утверждения</li></ol>			<p>гипотезы о возможных следствиях полученного утверждения, найти ошибку в доказательстве.</p> <p>Владеть основами самостоятельного выведения следствий из полученных утверждений.</p>
--	--	--	--	--	--

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3
		часов	часов	часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
В том числе:				
Лекции (Л)	108	36	36	36
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	108	36	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-			
2. Самостоятельная работа студента (всего)	<b>288</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
В том числе				
<i>СРС в семестре</i>	<b>216</b>	72	72	72
Курсовая работа	КП	-		
	КР	-		
Другие виды СРС:				
- выполнение индивидуальных домашних заданий	90	36	27	27
- подготовка к письменным контрольным работам	15	5	5	5
- самостоятельное доказательство некоторых утверждений, сформулированных на лекциях	27	9	9	9
- самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	49	17	16	16
- подготовка реферата	20		10	10
- подготовка к коллоквиуму	15	5	5	5
<i>СРС в период сессии</i>	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>36</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
	экзамен (Э)		Э	Э
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	<b>504</b>	<b>144</b>	<b>180</b>
	зач. ед.	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

### 2. Содержание дисциплины

#### 2.1 Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
------------	-----------	----------------------	---

		дисциплины	
1	1	Основные алгебраические структуры	Отображения и их свойства. Бинарные операции и их виды. Группы, кольца, поля и их основные свойства
	2	Поле комплексных чисел	Понятие и основные свойства комплексных чисел, действия с комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел и действий над ними
	3	Основные понятия теории многочленов. Теория делимости в кольце многочленов над полем	Понятие кольца многочленов от одной переменной. Корень многочлена. Теорема Безу и схема Горнера. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Теорема о делении с остатком для многочленов над полем. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Неприводимые многочлены, разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность. Каноническое разложение многочлена над полем
	4	Многочлены от нескольких переменных	Понятие кольца многочленов от нескольких переменных. Степень многочлена и ее свойства. Лексикографическое упорядочение членов многочлена. Симметрические многочлены.
	5	Многочлены над числовыми полями	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел. Формулы Виета. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Каноническое разложение многочлена над полем действительных чисел. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Признак неприводимости многочлена над полем рациональных чисел (критерий Эйзенштейна)
2	6	Основы теории векторных пространств	Векторное пространство, линейная зависимость векторов. Базис и ранг конечной системы векторов. Ранг матрицы.

	7	Системы линейных уравнений	Основные понятия, связанные с системами линейных уравнений. Критерий совместности системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
	8	Матрицы и определители	Основные операции над матрицами. Обратная матрица. Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме. Теория определителей. Правило Крамера
	9	Векторные пространства	Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора относительно данного базиса. Связь между координатами вектора в различных базисах. Изоморфизм векторных пространств. Линейные многообразия
	10	Векторные пространства со скалярным умножением	Понятие скалярного умножения, пространства со скалярным умножением. Ортогональный базис. Евклидовы пространства и их свойства. Ортонормированный базис.
3	11	Линейные операторы	Понятие и простейшие свойства линейных операторов. Матрица линейного оператора относительно данного базиса. Связь между матрицами линейных операторов относительно различных базисов. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы к диагональному виду.
	12	Расширения полей	Простое алгебраическое расширение поля и его строение, конечные расширения полей. Составное алгебраическое расширение поля. Разрешимость алгебраических уравнений в радикалах. Применение теории расширений полей к исследованию разрешимости задач на построение с помощью циркуля и линейки.
	13	Группы	Подгруппа. Смежные классы, теорема Лагранжа. Фактор-группа. Изоморфизмы групп. Гомоморфизмы групп. Теорема о гомоморфизмах. Группы преобразований, теорема Кэли.
	14	Кольца	Идеалы колец, классы вычетов по идеалу и их свойства. Фактор-кольцо. Изоморфизмы колец. Гомоморфизмы колец. Теорема о гомоморфизмах.

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	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Основные алгебраические структуры	10	10	20	40	8 неделя – коллоквиум 10 неделя – контрольная работа 18 неделя – контрольная работа
	2	Поле комплексных чисел	8	8	16	32	
	3	Основные понятия теории многочленов. Теория делимости в кольце многочленов над полем	10	10	20	40	
	4	Многочлены от нескольких переменных	3	3	6	12	
	5	Многочлены над числовыми полями	5	5	10	20	
		Итого в 1 семестре		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	
2	6	Основы теории векторных пространств	8	8	16	32	5 неделя - реферат 8 неделя – коллоквиум 12 неделя – контрольная работа 18 неделя – контрольная работа
	7	Системы линейных уравнений	6	6	12	24	
	8	Матрицы и определители	8	8	16	32	
	9	Векторные пространства	6	6	12	24	
	10	Векторные пространства со скалярным умножением	8	8	16	32	
		По разделам 6 – 10 (СРС в сессию)			36	36	Экзамен
	Итого во 2 семестре		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	

3	11	Линейные операторы	8	8	16	32	5 неделя – коллоквиум 9 и 18 неделя – контрольная работа 11 неделя - реферат
	12	Расширения полей	8	8	16	32	
	13	Группы	10	10	20	40	
	14	Кольца	10	10	20	40	
	По разделам 11 – 14 (СРС в сессию)				36	36	Экзамен
		Итого в 3 семестре	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	
		Итого	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>288</b>	<b>504</b>	

2.3 Лабораторный практикум  
Не предусмотрен

2.4. Примерная тематика курсовых работ  
Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

### 3. Самостоятельная работа студента

#### 3.1 Виды СРС

Семестр	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
	1	Основные алгебраические структуры	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «отображения»	2
			2) подготовка к письменной контрольной работе	1
			3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	2
			4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	4
			5) подготовка к коллоквиуму	2
			6) Выполнение индивидуальных домашних заданий по группам, кольцам и полям	4
	2	Поле комплексных чисел	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий по действиям с комплексными числами	4
			2) подготовка к письменной контрольной работе	1
			3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	2
			4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	4
			5) подготовка к коллоквиуму	2
			6) Выполнение индивидуальных домашних заданий по геометрической интерпретации комплексных чисел	2
	3	Основные понятия теории многочленов. Теория делимости в кольце многочленов	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий по действиям с многочленами, схеме Горнера	4



		над полем	2) подготовка к письменной контрольной работе	2
			3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	1
			4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	3
			5) подготовка к коллоквиуму	1
			6) Выполнение индивидуальных домашних заданий по вычислению НОД и НОК многочленов	2
Итого в 1 семестре				<b>72</b>
2	4	Многочлены от нескольких переменных	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий по действиям с многочленами, теории симметрических многочленов	4
			2) подготовка к письменной контрольной работе	1
			3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	2
			4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	4
	5	Многочлены над числовыми полями	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «многочлены над полем комплексных чисел»	3
			2) подготовка к письменной контрольной работе	1
			3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	1
			4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	4
			5) Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме	3

		«многочлены над полем действительных чисел»	
6	Основы теории векторных пространств	<p>1) Выполнение индивидуальных домашних заданий</p> <p>2) подготовка к письменной контрольной работе</p> <p>3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях</p> <p>4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы</p> <p>5) Подготовка реферата</p> <p>6) Подготовка к коллоквиуму</p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>2</p>
7	Системы линейных уравнений	<p>1) Выполнение индивидуальных домашних заданий</p> <p>2) подготовка к письменной контрольной работе</p> <p>3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях</p> <p>4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы</p> <p>5) Подготовка реферата</p> <p>6) Подготовка к коллоквиуму</p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>3</p>
8	Матрицы и определители	<p>1) Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «действия с матрицами»</p> <p>2) подготовка к письменной контрольной работе</p> <p>3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях</p> <p>4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы</p>	<p>11</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>

		5) Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «теория определителей»	3
		6) Подготовка реферата	2
9	Векторные пространства	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий	4
		2) подготовка к письменной контрольной работе	1
		3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	2
		4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	3
10	Векторные пространства со скалярным умножением	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «действия с матрицами»	4
		2) подготовка к письменной контрольной работе	1
		3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	1
		4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	4
	Экзамен	Изучение конспектов лекций и учебных пособий по теме «Основы теории векторных пространств»	4
		Изучение методов решения задач, самостоятельная подготовка примеров по теме «Основы теории векторных пространств»	3
		Изучение конспектов лекций и учебных пособий по теме «Системы линейных уравнений»	4
		Изучение основных практических способов решения систем линейных уравнений	3
		Изучение конспектов лекций и учебных пособий по теме «Матрицы и определители»	4
		Изучение приемов практического вычисления определителей и действий с матрицами	3

			Изучение конспектов лекций и учебных пособий по теме «Векторные пространства»	4
			Изучение методов решения задач по теме «Основы теории векторных пространств», самостоятельная подготовка примеров векторных пространств и их базисов	4
			Изучение конспектов лекций и учебных пособий по теме «Векторные пространства со скалярным умножением»	4
			Изучение методов решения задач по теме «Векторные пространства со скалярным умножением», самостоятельная подготовка примеров векторных пространств со скалярным умножением из смежных областей математики	3
<b>Итого во 2 семестре</b>				<b>72+36</b>
3	11	Линейные операторы	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «свойства линейных операторов, матрица линейного оператора, собственные векторы»	4
			2) подготовка к письменной контрольной работе	2
			3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	2
			4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	3
			5) Выполнение индивидуальных домашних заданий по теме «приведение матрицы к диагональному виду»	3
			6) Подготовка к коллоквиуму	3
			7) Подготовка реферата	4
	12	Расширения полей	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий	4
			2) подготовка к письменной контрольной работе	1
			3) самостоятельное доказательство	3

		некоторых утверждений, доказанных на лекциях	
		4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	3
		5) Подготовка к коллоквиуму	2
		6) Подготовка реферата	4
13	Группы	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий	4
		2) подготовка к письменной контрольной работе	1
		3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	2
		4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	3
		5) Подготовка реферата	2
14	Кольца	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий	4
		2) подготовка к письменной контрольной работе	1
		3) самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	2
		4) самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	3
	Экзамен	Изучение конспектов лекций и учебных пособий по теме «Линейные операторы»	4
		Изучение методов решения задач по теме «Линейные операторы», самостоятельная подготовка примеров линейных пространств из смежных областей математики	4
		Изучение конспектов лекций и учебных пособий по теме «Расширения полей»	4
		Изучение методов решения задач по теме «Расширения полей»	4

	Изучение конспектов лекций и учебных пособий по теме «Группы»	4
	Поиск примеров групп на материале школьного курса математики и геометрии	4
	Изучение конспектов лекций и учебных пособий по теме «Кольца»	4
	Подбор примеров колец на материале школьного курса математики	4
	Изучение методов решения задач по темам «Группы» и «Кольца»	4
Итого в 3 семестре		<b>72+36</b>
Итого		<b>216+72</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 про-

смотреть 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 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 в 1 семестре

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
Коллоквиум	Кл								+										
Контрольная работа	Кнр										+								+
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### График работы студента во 2 семестре

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
Коллоквиум	Кл								+										
Контрольная работа	Кнр											+							+
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Реферат	Реф					+													

### График работы студента в 3 семестре

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
Коллоквиум	Кл					+													
Контрольная работа	Кнр									+									+
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Реферат	Реф											+							



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

#### 3.3.1. Контрольные работы.

Тематика контрольных работ:

Контрольная работа № 1 –Основные алгебраические структуры и комплексные числа.

Контрольная работа № 2 Многочлены.

Контрольная работа № 3 Основы теории векторных пространств и системы линейных уравнений.

Контрольная работа № 4. Алгебра матриц и теория векторных пространств.

Контрольная работа № 5 Линейные операторы.

Контрольная работа № 6 Группы. Кольца

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине.

*Рейтинговая система не используется.*

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

№	Авторы, наименование, место издания, издательство, год издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник. Ч. 1 : Основы алгебры / А.И. Кострикин. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2004. - 272 с.	1-9	1,2	6	
2.	Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник. Ч. 2 : Линейная алгебра / А.И. Кострикин. - 3-е изд. - М. : Физматлит, 2004. - 368 с.	10-12	2,3	5	

3.	Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник. Ч. 3 : Основные структуры / А.И. Кострикин. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2001. - 272 с.	13,14	3	5	
4.	Кострикин, А.И. Введение в алгебру [Электронный ресурс]: учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 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: 16.11.2016).	1-9	1,2	ЭБС	
5.	Кострикин, А.И. Введение в алгебру [Электронный ресурс]: учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 2. Линейная алгебра. - 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: 16.11.2016).	10-12	2,3	ЭБС	
6.	Кострикин, А.И. Введение в алгебру [Электронный ресурс]: учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 3. Основные структуры алгебры. - 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: 16.11.2016).	13,14	3	ЭБС	

## 5.2. Дополнительная литература

№	Авторы, наименование, место издания, издательство, год издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Курош, А. Г. Курс высшей алгебры: учебник / А. Г. Курош. - 16-е изд., стереотип. - М. : Просвещение, 2007. - 432 с.	1-14	1-3	15	

2.	Сборник задач по алгебре / под ред. А. И. Кострикина. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Физико-математическая литература, 2001. - 464 с.	1-14	1-3	5	
3.	Сборник задач по алгебре [Электронный ресурс]: задачник / под ред. А.И. Кострикина. - М. : МЦНМО, 2009. - 404 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63274">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63274</a> (дата обращения: 08.07.2016).	1-14	1-3	ЭБС	

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

1. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2016).

2. 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: 15.04.2016).

3. Znanium.com [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.11.2016).

4. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. – Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://polpred.com> (дата обращения: 15.11.2016).

5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).

6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2015).

7. 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: 15.10.2015).

8. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 15.10.2015).

9. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы,

поступающих в фонд НБ РГУ имени С.А. Есенина. – Рязань, [1990 - ]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 15.10.2015).

10. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.04.2017).

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

1. Московский центр непрерывного математического образования [Электронный ресурс]. – сайт. – Режим доступа: <https://www.mcsme.ru/free-books/>, свободный (дата обращения: 10.11.2016).

2. Исследовательская лаборатория имени П.Л. Чебышева. Видео и слайды [Электронный ресурс]. – сайт Режим доступа: <http://www.chebyshev.spbu.ru/lects/>, свободный (дата обращения 10.11.2016)

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

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные учебные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

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

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	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. Обо-

	<p>значить 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: группа, кольцо, поле, векторное пространство, евклидово пространство, кольцо многочленов от одной и нескольких переменных</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>
Коллоквиум	<p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.</p>

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

Использование студентами сети Интернет для поиска и изучения дополнительной информации по изучаемой дисциплине, использование презентаций при чтении избранных лекций, использование специальных программ (из семейства Microsoft Office) для подготовки студентами отчетов по домашним работам, использование электронной почты для взаимодействия преподавателя и обучаемых.

## 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

### Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

### Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows <sup>1</sup>	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от

ty	06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

## 11. Иные сведения

### Примеры оценочных средств

Вид контроля	Форма контроля	Примеры оценочных средств
<b>Тат</b>	<b>Кнр №1 по разделу №1</b>	<p>Вариант 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выяснить образует ли указанное множество группу (кольцо, поле) относительно заданных операций.</li> <li>2. Доказать некоторое свойство группы (кольца, поля).</li> <li>3. Выполнить действия над комплексными числами.</li> <li>4. Найти все корни заданной степени из указанного комплексного числа.</li> <li>5. Изобразить на комплексной плоскости данное множество комплексных чисел</li> </ol>

<b>ПрАт</b>	<b>Экзамен</b>	<p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линейная зависимость векторов</li> <li>2. Правило Крамера</li> </ol>
-------------	----------------	--





## Тематика практических занятий

1. Отображения и их свойства.
2. Бинарные операции и их виды.
3. Группы и их свойства.
4. Кольца и их свойства.
5. Поля и их свойства.
6. Поле комплексных чисел.
7. Тригонометрическая форма комплексного числа.
8. Извлечение корней из комплексных чисел.
9. Понятие многочлена, простейшие свойства, корни многочлена.
10. Теорема Безу и схема Горнера.
11. Разложение многочлена по степеням разности  $X-c$ .
12. Отношение делимости многочленов.
13. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное многочленов.
14. Неприводимые над данным полем многочлены.
15. Многочлены над полем комплексных чисел.
16. Многочлены над полем действительных чисел.
17. Многочлены от нескольких переменных.
18. Симметрические многочлены.
19. Понятие векторного пространства, примеры, простейшие свойства.
20. Линейная зависимость векторов.
21. Базис и ранг системы векторов.
22. Ранг матрицы. Практическое вычисление ранга матрицы.
23. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
24. Действия над матрицами.
25. Обратная матрица.
26. Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме.
27. Определители и их свойства.
28. Правило Крамера.
29. Базис и размерность векторного пространства.
30. Подпространство.
31. Однородные системы линейных уравнений.
32. Координаты вектора относительно различных базисов.
33. Изоморфизм векторных пространств.

34. Векторные пространства со скалярным умножением.
35. Ортогональный базис пространства со скалярным умножением.
36. Евклидовы пространства.
37. Понятие линейного оператора. Примеры и простейшие свойства линейных операторов.
38. Матрица линейного оператора относительно данного базиса. Связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов.
39. Характеристический многочлен матрицы и линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
40. Условия приведения матрицы к диагональному виду.
41. Алгебраические и трансцендентные над данным полем элементы
42. Простое алгебраическое расширение поля и его строение.
43. Исключение алгебраической иррациональности из знаменателя дроби.
44. Поле алгебраических чисел.
45. Подгруппы.
46. Смежные классы.
47. Нормальные делители.
48. Факторгруппа.
49. Изоморфизмы групп.
50. Гомоморфизмы групп. Ядро гомоморфизма. Теорема о гомоморфизмах для групп.
51. Подкольца.
52. Идеалы колец.
53. Классы вычетов по идеалу. Факторкольцо.
54. Гомоморфизмы колец. Теорема о гомоморфизмах для колец.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного  
контроля успеваемости (1-3 семестры)*

п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Основные алгебраические структуры	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Зачет
2.	Поле комплексных чисел	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Зачет
3.	Основные понятия теории многочленов. Теория делимости в кольце многочленов над полем	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Зачет
4.	Многочлены от нескольких переменных	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Зачет
5.	Многочлены над числовыми полями	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Зачет
6.	Основы теории векторных пространств	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Экзамен
7.	Системы линейных уравнений	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Экзамен
8.	Матрицы и определители	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Экзамен
9.	Векторные пространства	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Экзамен
10.	Векторные пространства со скалярным умножением	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Экзамен

11.	Линейные операторы	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Экзамен
12.	Расширения полей	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Экзамен
13.	Группы	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Экзамен
14.	Кольца	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Экзамен

#### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК- 7	способность к самоорганизации и самовоспитанию	знать	
		1) содержание процессов самоорганизации;	ОК-7 31
		2) содержание процессов самообразования,	ОК-7 32
		3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	ОК-7 33
		уметь	
		1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений;	ОК-7 У1
		2) самостоятельно строить процесс овладения информацией,	ОК-7 У2
		3) находить необходимую информацию	ОК-7 У3
		владеть	
		1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;	ОК-7 В1
		2) приемами целеполагания во временной перспективе	ОК-7 В2

		3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	ОК-7 В3
ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	знать	
		1) методы получения информации,	ОПК-2 З1
		2) способы и средства получения и хранения информации	ОПК-2 З2
		3) способы переработки информации	ОПК-2 З3
		уметь	
		1) извлекать необходимую информацию из учебной литературы,	ОПК-2 У1
		2) использовать основные ресурсы сети Интернет, в которых хранится учебная информация по дисциплине,	ОПК-2 У2
		3) представить полученную информацию в виде конспекта, доклада и т.п.	ОПК-2 У3
		владеть	
		1) методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях,	ОПК-2 В1
		2) программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами,	ОПК-2 В2
		3) прикладными компьютерными программами для представления полученной информации в различной форме	ОПК-2 В2
ОПК-3	способность к самостоятельной научно-исследовательской работе	знать	
		1) подходы к проведению научных исследований,	ОПК-3 З1
		2) основы организации самостоятельной работы,	ОПК-3 З2
		3) схему построения научного доклада	ОПК-3 З3
		уметь	
		1) использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач;	ОПК-3 У1

		2) самостоятельно приобрести с помощью информационных технологий новые знания и умения, в новых областях знаний;	ОПК-3 У2
		3) публично выступать перед различными аудиториями с докладами, сообщениями	ОПК-3 У3
		<b>владеть</b>	
		1) навыками постановки и решения учебно-исследовательских задач,	ОПК-3 В1
		2) навыками применения методов анализа проблем,	ОПК-3 В2
		3) навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий	ОПК-3 В3
ПК-3	способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	<b>знать</b>	
		1) основные схемы доказательств,	ПК-3 31
		2) требования к строгости доказательства математического утверждения,	ПК-3 32
		3) требования к формулировке математического утверждения	ПК-3 33
		<b>уметь</b>	
		1) обосновывать рассуждения, предложенные для доказательства,	ПК-3 У1
		2) формулировать утверждения на разных языках (символическом, словесном).	ПК-3 У2
		3) выводить следствия из полученных результатов	ПК-3 У3
		<b>владеть</b>	
		1) навыками составления схемы доказательства математического утверждения,	ПК-3 В1
		2) логического анализа обратного утверждения,	ПК-3 В2
3) анализа построенного доказательства, с целью обоснования более общего утверждения	ПК-3 В3		

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕ- СТАЦИИ (Экзамен)

При изложении ответа предполагается, что испытуемый верно сформулирует определения понятий, основные утверждения об объектах и докажет их и сделает обзор возможных приложений

Зачет – 1 семестр

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Отображения. Инъективные, сюръективные, биективные отображения.	ОК-7 ОК-7 31; 32; 33;
2	Бинарные алгебраические операции.	У1;У2;У3;В1;В2;В3
3	Понятие группы. Примеры групп.	ОПК-2
4	Простейшие свойства групп.	ОПК-2 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3
5	Понятие кольца. Примеры колец.	ОПК-3
6	Простейшие свойства колец.	ОПК-3 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3
7	Понятие поля. Примеры полей.	У1;У2;У3;В1;В2;В3
8	Простейшие свойства полей.	ПК-3
9	Поле комплексных чисел и его простейшие свойства.	ПК-3 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3
10	Тригонометрическая форма комплексного числа.	
11	Извлечение корней из комплексных чисел.	
12	Сопряженные комплексные числа и их свойства.	
13	Понятие кольца многочленов от одной переменной.	
14	Степень многочлена и ее свойства.	

15	Теорема Безу и корни многочлена.	
16	Схема Горнера.	
17	Наибольшее возможное число различных корней многочлена в области целостности.	
18	Алгебраическое и функциональное равенство многочленов.	
19	Разложение многочлена по степеням разности $X-c$ .	
20	Формальная производная многочлена и ее свойства.	
21	Кратные корни многочлена.	
22	Формула Тейлора для многочленов.	
23	Свойства отношения делимости многочленов.	
24	Теорема о делении с остатком для многочленов над полем.	
25	Понятие наибольшего общего делителя многочленов.	
26	Вычисление наибольшего общего делителя многочленов (алгоритм Евклида).	
27	Следствия из алгоритма Евклида.	
28	Взаимно простые многочлены и их свойства.	
29	Наименьшее общее кратное многочленов.	
30	Вычисление наименьшего общего кратного многочленов.	
31	Неприводимые над данным полем многочлены.	
32	Разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность. Каноническое разложение многочлена над полем.	



33	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел.	
34	Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами.	
35	Неприводимые над полем действительных чисел многочлены. Каноническое разложение многочлена над полем действительных чисел.	
36	Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.	
37	Кольцо многочленов от нескольких переменных. Степень многочлена и ее свойства.	
38	Лексикографическое упорядочение членов многочлена.	
39	Симметрические многочлены.	

Экзамен 2, 3 семестры

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
<b>2 семестр</b>		
1	Понятие векторного пространства, примеры.	ОК-7
2	Простейшие свойства векторных пространств.	ОК-7 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3
3	Линейная зависимость векторов.	ОПК-2
4	Базис и ранг системы векторов.	ОПК-2 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3
5	Элементарные преобразования систем векторов. Линейно эквивалентные системы векторов.	ОПК-3
6	Ранг матрицы.	
7	Практическое вычисление ранга матрицы.	ОПК-3 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3
8	Системы линейных уравнений. Равносильность систем линейных уравнений.	
9	Критерий совместности систем линейных уравнений.	

10	Умножение матриц, свойства умножения матриц.	ПК-3  ПК-3 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3	
11	Обратная матрица, необходимое условие обратимости.		
12	Элементарные матрицы.		
13	Критерий обратимости матриц.		
14	Матричные уравнения. Запись и решение систем линейных уравнений в матричной форме.		
15	Четность и знак подстановки.		
16	Понятие определителя.		
17	Свойства определителей.		
18	Миноры и алгебраические дополнения.		
19	Критерий равенства нулю определителя.		
20	Вычисление обратной матрицы с помощью теории определителей.		
21	Правило Крамера.		
22	Базис и размерность векторного пространства, Координаты вектора относительно данного базиса.		
23	Подпространство.		
24	Однородные системы линейных уравнений.		
25	Связь между множеством решений неоднородной системы линейных уравнений и ассоциированной с ней однородной.		
26	Связь между координатами векторов относительно различных базисов.		
27	Изоморфизм векторных пространств.		
28	Основная теорема об изоморфизме векторных пространств.		
29	Векторные пространства со скалярным умножением. Ортогональный базис.		
30	Евклидовы пространства. Изоморфизм евклидовых пространств.		
<b>3 семестр</b>			
31	Понятие линейного оператора. Примеры и простейшие свойства линейных операторов.		ОК-7

32	Теорема о задании линейного оператора.	<p>ОК-7 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3</p> <p>ОПК-2</p> <p>ОПК-2 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-3 31; 32; 33; У1;У2;У3;В1;В2;В3</p>
33	Матрица линейного оператора относительно данного базиса.	
34	Связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов.	
35	Характеристический многочлен матрицы и линейного оператора.	
36	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	
37	Линейные операторы с простым спектром.	
38	Условия приведения матрицы к диагональному виду.	
39	Применение теории собственных векторов линейного оператора.	
40	Векторные пространства со скалярным умножением. Ортогональный базис.	
41	Евклидовы пространства. Изоморфизм евклидовых пространств.	
42	Алгебраические и трансцендентные над данным полем элементы.	
43	Простое алгебраическое расширение поля и его строение.	
44	Составное и алгебраически порожденные расширения поля.	
45	Конечные расширения.	
46	Поле алгебраических чисел и его алгебраическая замкнутость.	
47	Геометрические построения с помощью циркуля и линейки.	
48	Подгруппы.	
49	Смежные классы.	
50	Теорема Лагранжа.	
51	Нормальные делители.	
52	Факторгруппа.	
53	Изоморфизмы групп.	

54	Гомоморфизмы групп. Ядро гомоморфизма.	
55	Теорема о гомоморфизмах.	
56	Теорема Кэли.	
57	Подкольца.	
58	Идеалы колец.	
59	Классы вычетов по идеалу.	
60	Факторкольцо.	
61	Гомоморфизмы колец. Теорема о гомоморфизмах.	

### Критерии оценки (устный ответ)

Оценка	Критерии
отлично	Выставляется обучающемуся, если ответ показывает прочные знания основных закономерностей изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
хорошо	Выставляется обучающемуся, если его ответ, обнаруживает прочные знания основных закономерностей изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; демонстрирует владение тер-

	<p>минологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.</p>
<p>удовлетворительно</p>	<p>Выставляется обучающемуся, если его ответ свидетельствует в основном о знании закономерностей изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.</p>
<p>неудовлетворительно</p>	<p>Выставляется обучающемуся, если его ответ, обнаруживает незнание закономерностей изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.</p>

**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

«24» апреля 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

**АЛГЕБРА**

**по направлению подготовки**

01.03.01 Математика

направленность (профиль)

# «Преподавание математики и информатики»

## Квалификация бакалавр

Рязань 2020

### 1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Б1.Б.7. «Алгебра»** являются формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО; формирование базовых знаний по алгебре: комплексные числа и многочлены, матричная алгебра и решение систем линейных уравнений, конечномерные векторные пространства, линейные операторы, векторные пространства со скалярным умножением, основные структуры современной алгебры (группы, кольца, поля, линейные алгебры). При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения алгебраических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов. Знания, умения и владения, сформированные при изучении дисциплины лежат в основе высшего математического образования и необходимы для понимания и освоения основных математических дисциплин, компьютерных наук и их приложений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части (вариативной части) Блока 1.

Дисциплина изучается на 1-2 курсе (1-3 семестр).

**3. Трудоемкость дисциплины:** 14 зачетных единиц, 504 академических часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	1) содержание процессов самоорганизации; 2) содержание процессов самообразования, 3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией, 3) находить необходимую информацию	1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; 2) приемами целеполагания во временной перспективе 3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
2.	ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1) методы получения информации, 2) способы и средства получения и хранения информации 3) способы переработки информации	1) извлекать необходимую информацию из учебной литературы, 2) использовать основные ресурсы сети Интернет, в которых хранится учебная информация по дисциплине, 3) представить полученную информацию в виде конспекта, доклада и т.п.	1) методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, 2) программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, 3) прикладными компьютерными программами для представления полученной информации в различной форме
3.	ОПК-3	способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе	1) подходы к проведению научных исследований, 2) основы организации	1) использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и прак-	1) навыками постановки и решения учебно-исследовательских задач,



			самостоятельной работы, 3) схему построения научного доклада	тических задач; 2) самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения, в новых областях знаний; 3) публично выступать перед различными аудиториями с докладами, сообщениями	2) навыками применения методов анализа проблем, 3) навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий
4.	ПК-3	способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	1) основные схемы доказательств, 2) требования к строгости доказательства математического утверждения, 3) требования к формулировке математического утверждения	1) обосновывать рассуждения, предложенные для доказательства, 2) формулировать утверждения на разных языках (символическом, словесном). 3) выводить следствия из полученных результатов	1) навыками составления схемы доказательства математического утверждения, 2) логического анализа обратного утверждения, 3) анализа построенного доказательства, с целью обоснования более общего утверждения

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения**

Зачет (экзамен) ( 1-3 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.