


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

Утверждаю
Декан физико-математического
факультета

Н.Б. Федорова
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

АЛГЕБРА

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **01.03.01 Математика**

Направленность (профиль)
подготовки:

**Математическое моделирование в
цифровой экономике**

Форма обучения: очная

Сроки освоения ОПОП: **4 года**

Факультет (институт): **Физико-математический**

Кафедра **математики и методики преподавания математических
дисциплин**

Рязань 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины (модуля) Б1.О.04.02 «Алгебра» являются формирование компетенций как комплексов знаний, умений и владений, в совокупности обеспечивающих успешное саморазвитие профессиональную реализацию выпускника ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 01.03.01 Математика, направленность (профиль) «Математическое моделирование в цифровой экономике». 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 (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина (модуль) Б1.О.04.02 «Алгебра» относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины (модуля) 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
- Методика обучения математике
- Математическая логика
- Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
- Производственная практика (научно-исследовательская работа)
- Производственная практика (Преддипломная практика)
- ГИА

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

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

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовой частью фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук	Основные определения и теоремы алгебры	Решать типовые алгебраические задачи	Навыками решения типовых алгебраических задач
		ОПК-1.2. Адаптирует имеющиеся знания в процессе поиска решения задачи профессиональной деятельности.	Возможности применения алгебраических знаний к решению задач профессиональной деятельности	Применять алгебраический материал в процессе поиска решения задачи профессиональной деятельности	Навыками применения алгебраических знаний в процессе поиска решения задачи профессиональной деятельности
		ОПК-1.3. Выбирает метод решения задачи профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач	Основные методы решения алгебраических задач	Сводить при необходимости решение задач профессиональной деятельности к решению алгебраических задач и решать их.	Навыками решения алгебраических задач, необходимых для решения задач профессиональной деятельности
2	ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Строит различные математические модели на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач	Алгебраическую теорию, необходимую для построения математических моделей задач профессиональной деятельности	Строить математические модели, используя знание алгебраической теории	Навыками построения математических моделей с использованием знания теорем алгебры
		ОПК-2.2. Осуществляет анализ и исследование математических моделей	Основы анализа математических моделей	Осуществлять анализ и исследование математических моделей, построенных с использованием алгебраической теории	Навыками анализа и исследований математических моделей, построенных с использованием алгебраической теории
	ОПК-3. Способен использовать в педагогической деятельности	ОПК-3.1. Имеет обширный объем знаний в предметной области, необходимый для осуществления педагогической деятельности.	Алгебраические определения и теоремы, необходимые для осуществления	Решать задачи алгебры, необходимые для осуществления педагогической деятельности.	Навыками решения алгебраических задач, необходимых для осуществления педагогической

	научные знания в сфере математики и информатики		педагогической деятельности.		деятельности.
	ОПК-3. Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	ОПК-3.2. Применяет научные знания в сфере математики и информатики при осуществлении педагогической деятельности	Возможности применения высшей алгебры при осуществлении педагогической деятельности	Применять материал высшей алгебры при осуществлении педагогической деятельности	Навыками применения высшей алгебры при осуществлении педагогической деятельности
	ПК-1. Способен к проведению научно-исследовательских разработок на основе применения фундаментальных знаний в области математического моделирования цифровой экономики	ПК-1.1. Самостоятельно адаптирует фундаментальные знания в области математики к новым задачам, возникающим в процессе проведения научно-исследовательских работ в области математического моделирования цифровой экономики	Возможности применения фундаментальных знаний в области алгебры к решению различных задач, возникающих в научно-исследовательской работе	Адаптировать фундаментальных знаний в области алгебры к решению различных задач, возникающих в научно-исследовательской работе	Навыками адаптации знаний в области алгебры к решению различных задач, возникающих в научно-исследовательской работе

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		№ 1	№ 2	№
		часов	Часов	часов
1	2	3	4	5
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	204	68	68	68
В том числе:				
Лекции (Л)	102	34	34	34
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	102	34	34	34
Лабораторные работы (ЛР)				
2. Самостоятельная работа студента (всего)	300	76	112	112
В том числе	-		-	-
<i>СРС в семестре:</i>	228	76	76	76
Курсовая работа	КП			
	КР			
Другие виды СРС:	-	-	-	-
изучение лекций и дополнительной литературы	30	10	10	10
конспектирование литературы	30	10	10	10
самостоятельное решение домашних заданий	102	34	34	34
обзор Интернет-источников	24	8	8	8
подготовка к коллоквиумам	42	14	14	14
<i>СРС в период сессии</i>	72		36	36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	(З)	(З)	(З)
	экзамен (Э)		(Э)	(Э)
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	504	144	180
	зач. ед.	14	4	5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
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	Основы теории векторных пространств	Векторное пространство, линейная зависимость векторов. Базис и ранг конечной системы векторов. Ранг матрицы.
	4	Системы линейных уравнений	Основные понятия, связанные с системами линейных уравнений. Критерий совместности системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
	5	Матрицы и определители	Основные операции над матрицами. Обратная матрица. Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме. Теория определителей. Правило Крамера
2	6	Векторные пространства	Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора относительно данного базиса. Связь между координатами вектора в различных базисах. Изоморфизм векторных пространств. Линейные многообразия
	7	Векторные пространства со скалярным умножением	Понятие скалярного умножения, пространства со скалярным умножением. Ортогональный базис. Евклидовы пространства и их свойства. Ортонормированный базис.
	8	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.
	9	Группы	Подгруппа. Смежные классы, теорема Лагранжа. Фактор-группа. Изоморфизмы групп. Гомоморфизмы групп. Теорема о гомоморфизмах. Группы преобразований, теорема Кэли.
3	10	Кольца	Идеалы колец, классы вычетов по идеалу и их свойства. Фактор-кольцо. Изоморфизмы колец. Гомоморфизмы колец. Теорема о гомоморфизмах.
	11	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
	12	Многочлены от нескольких переменных	Понятие кольца многочленов от нескольких переменных. Степень многочлена и ее свойства. Лексикографическое упорядочение членов многочлена. Симметрические многочлены.

	13	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)
	14	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.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 265 часов. Видами СРС являются

- изучение лекций и дополнительной литературы
- конспектирование литературы
- самостоятельное решение домашних заданий
- обзор Интернет-источников
- подготовка к коллоквиумам
- подготовка к экзамену

Формами текущего контроля успеваемости являются

- устный опрос на практическом занятии
- индивидуальные практические задания
- письменные самостоятельные и контрольные работы
- коллоквиум

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) *(при необходимости)*.

Рейтинговая система не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Основная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
---	--

1	2
1	Глухов, М. М. Алгебра [Электронный ресурс] : учебник / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. - СПб. : Лань, 2015. - 608 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67458 (дата обращения: 14.06.2019)
2.	Шеина, Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Шеина. - М. : Прометей, 2015. - Ч. 1. - 100 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426719 (дата обращения: 14.06.2019)

5.2 Дополнительная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140 (дата обращения: 14.06.2019)
2.	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 3. Основные структуры алгебры. - 272 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=62951 (дата обращения: 14.06.2019)
3.	Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 2. Линейная алгебра. - 368 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63144 (дата обращения: 14.06.2019)
4.	Фаддеев, Д. К. Задачи по высшей алгебре [Электронный ресурс] : учебник / Д. К. Фаддеев, И. С. Соминский. - СПб. : Лань, 2008. - 288 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=399 (дата обращения: 14.06.2019)
5.	Дураков, Б. К. Краткий курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. К. Дураков. - М. : Физматлит, 2006. - 230 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69315 (дата обращения: 14.06.2019)
6.	Винберг, Э. Б. Курс алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Э. Б. Винберг. - М. : МЦНМО, 2011. - 591 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63299 (дата обращения: 14.06.2019)
7.	Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. К. Фаддеев. - СПб. : Лань, 2007. - 416 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=397 (дата обращения: 14.06.2019)
8.	Проскураков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Проскураков. - СПб. : Лань, 2010. - 476 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=529 (дата обращения: 14.06.2019)
9.	Сборник задач по алгебре [Электронный ресурс] : задачник / под ред. А. И. Кострикина. - М. : МЦНМО, 2009. - 404 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63274 (дата обращения: 14.06.2019)

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: 20.08.2019).

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: 20.08.2019).

3. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 20.08.2019).

4. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 20.08.2019).

5. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 20.08.2019).

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

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: 20.08.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины:

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 14.06.2019).

2. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcsme.ru/>, свободный (дата обращения: 14.06.2019).

3. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный (дата обращения: 14.06.2016).

4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 14.06.2019).

5. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 14.06.2019).

6. Кафедра высшей алгебры Московского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт]. – Режим доступа: <http://mech.math.msu.su/algebra/wiki/doku.php> (дата обращения 14.06.2019)

5.5. Периодические издания:

- 1) Алгебра и анализ (ПОМИ РАН), основан в 1989 г. Выходит 6 номеров в год. <http://www.pdmi.ras.ru/AA/> (свободный) (дата обращения 14.06.2019)
- 2) Алгебра и логика (ИМ СО РАН), <http://math.nsc.ru/~alglog/> (свободный) (дата обращения 14.06.2019)
- 3) Успехи математических наук (Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук). Основан в 1936 г., http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=rm&option_lang=rus (свободный) (дата обращения 14.06.2019)
- 4) Математические заметки (РАН, Математический институт имени В.А. Стеклова РАН) <http://www.mathnet.ru/mz> (свободный) (дата обращения 14.06.2019)
- 5) Известия РАН. Серия математическая (Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук) http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=im&option_lang=rus (свободный) (дата обращения 14.06.2019)
- 6) Итоги науки и техники. Серия «Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры» (ВИНИТИ РАН) http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=into&option_lang=rus (свободный)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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. 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; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
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, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений 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.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА (указывается при наличии):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Tr000043844 от 22.09.15г.
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
PDF принтер doPdf	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

Набор ПО для кафедральных ноутбуков	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ