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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

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

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

Форма обучения: **очная**

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

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **Математики и методики преподавания математических дисциплин**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина Б1.О.06.01 «Алгебра и теория чисел» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 модуля Математика I.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

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

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

– геометрия и топология;
– математический анализ;
– дифференциальные уравнения;
– дискретная математика;
– математическая логика.

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 общепрофессиональных компетенций (ОПК):

№ 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:
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 базовыми знаниями в области математических и (или) естественных наук	Знать базовые понятия, методы, приложения алгебры и теории чисел	Уметь использовать базовые понятия математического анализа, применять базовые методы, реализовывать базовые приложения математического анализа	Владеть базовыми навыками математических рассуждений, решения базовых теоретических задач, решения базовых прикладных задач
		ОПК-1.2. Способен применять знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности	Знать возможности применения понятий, методов алгебры и теории чисел и их приложений в профессиональной деятельности	Уметь грамотно пользоваться языком алгебры и теории чисел, строго доказывать утверждения алгебры и теории чисел, реализовывать приложения их в профессиональной деятельности	Владеть навыками математических рассуждений и решения задач на основе знаний, полученных в области математического анализа, в профессиональной деятельности

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ
2.

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**	
			№ 1	**№ 2**
			часов	**часов**
1		2	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		**192**	84	108
В том числе:				
Лекции (Л)		**88**	**34**	**54**
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		**104**	**50**	**54**
Самостоятельная работа студента (всего)		276	132	144
В том числе:				
Изучение и конспектирование литературы по дисциплине		60	30	30
Подготовка к практическим занятиям		78	38	40
Подготовка к контрольным работам		40	20	20
Выполнение ИДЗ		98	44	54
Контроль		**72**	**36**	**36**
Вид промежуточной аттестации	**зачет (З)**		+	+
	экзамен (Э)		+	+
ИТОГО: общая трудоемкость	**часов**	**540**	**252**	**288**
	зач. ед.	**15**	**7**	**8**

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

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

	3	Матрицы и определители	Определитель второго и третьего порядков. Перестановки и подстановки. Определение определителя. Свойства определителя. Линейно зависимая система строк. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Формулы Крамера. Операции над матрицами и их свойства. Обратная матрица. Условие обратимости матрицы. Определитель произведения матриц. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема о ранге матрицы. Теорема о базисном миноре
	4	Системы линейных уравнений.	Матричная форма записи системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Система линейных однородных уравнений. Свойства решений однородной системы уравнений. Теорема о фундаментальной системе решений. Связь между решениями неоднородной и соответствующей однородной систем.
	5	Векторные пространства	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.
	6	Элементы теории групп	Целые степени элемента группы. Порядок элемента. Циклические группы. Подгруппы. Теорема Кэли. Разложение группы по подгруппе. Теорема Лагранжа. Нормальные подгруппы. Фактор-группы. Гомоморфизмы и эпиморфизмы групп. Теорема об эпимоморфизмах.
	7	Линейные операторы	Понятия линейного оператора. Операции над линейными отображениями. Обратимые операторы. Связь между координатами вектора и его образа. Матрица линейного оператора, связь между матрицами линейного оператора в разных базисах. Собственные числа и собственные векторы оператора, связь с матричными понятиями.
2	8	Евклидовы пространства Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	Скалярное произведение, евклидовы и унитарные пространства. Длина вектора и угол между векторами. Ортогональность. Процесс ортогонализации. Ортонормированный базис, его существование. Скалярное произведение векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе. Ортогональные матрицы и ортогональные линейные операторы, их свойства. Симметрические линейные операторы, их свойства. Квадратичная форма. Канонический вид квадратичной формы, возможность приведения к ней. Практический поиск канонического вида квадратичной формы. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.
	9	Теория делимости целых чисел	Идеалы кольца. Идеалы кольца целых чисел. Отношение делимости. Теорема о делении с остатком для целых чисел. Взаимно простые числа. Простые числа и основная теорема арифметики. Бесконечность множества простых чисел. Каноническое разложение. НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Конечные цепные дроби. Целые систематические числа.
	10	Теория сравнений целых чисел	Числовые сравнения и их свойства. Классы вычетов. Полная и приведенная системы вычетов. Функция Эйлера. Теорема Эйлера. Сравнения первой степени. Признаки делимости. Сравнения высших степеней по простому модулю Обращение обыкновенной дроби в систематическую.

	11	Многочлены от одной переменной	Кольцо многочленов от одной переменной над коммутативным кольцом. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Теорема о делении с остатком для многочленов над полем. Делители, НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Приводимые и неприводимые многочлены. Корни многочлена. Кратные корни. Теорема Безу. Схема Горнера. Основная теорема. Каноническое разложение многочлена над полем. Интерполяционная формула Лагранжа. Формулы Виета.
	12	Многочлены над числовыми полями	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Разложение многочлена над полем комплексных чисел в произведение неприводимых множителей. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена над полем действительных чисел в произведение неприводимых множителей. Рациональные дроби разложение их на сумму простейших дробей. Корни многочлена с целыми коэффициентами.

1

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 276 часов.

Видами СРС являются:
- изучение и конспектирование литературы по дисциплине;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольным работам;
- выполнение индивидуальных работ .

Формами текущего контроля успеваемости являются:
- опрос обучающихся на занятиях семинарского типа;
- письменный контрольные работы;
- проверка индивидуальные домашние работы.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕКУЩЕГО УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(*см. Фонд оценочных средств*)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1.	Виноградов, И. М. Основы теории чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. М. Виноградов. – 12-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 176 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/46 (дата обращения: 30.08.2019).

2.	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник : [в 3 ч.]. Ч. 1 : Основы алгебры / А. И. Кострикин. – Москва : МЦНМО, 2009. – 273 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140 (дата обращения: 30.08.2019).
3	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник : [в 3 ч.]. Ч. 2 : Линейная алгебра / А. И. Кострикин. – Москва : МЦНМО, 2009. – 368 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63144 (дата обращения: 30.08.2019)
4	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник : [в 3 ч.]. Ч. 3 : Основные структуры алгебры / А. И. Кострикин. – Москва : МЦНМО, 2009. – 272 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=62951 (дата обращения: 30.08.2019).
5	Моисеев, С.А. Задачник-практикум по алгебре и теории чисел. — 2-е изд., испр. и доп. / С.А. Моисеев, Н.М. Суворов; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2006. – 128 с.

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	Куликов, Леонид Яковлевич. Сборник задач по алгебре и теории чисел [Текст]: учебное пособие / Л. Я. Куликов, А. И. Москаленко, А. А. Фомин. - М. : Просвещение, 1993. - 288 с. : ил. - 1600.
2	Курош, А. Г. Лекции по общей алгебре [Электронный ресурс] / А. Г. Курош. – Москва : Гос. изд-во физико-математической литературы, 1962. – 399 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=22085 5 (дата обращения: 30.08.2019).
3	Мальцев, А. И. Основы линейной алгебры [Электронный ресурс] / А. И. Мальцев. – СанктПетербург : Лань, 2009. – 480 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/251 (дата обращения: 30.08.2019).

4	Фаддеев, Д. К. Задачи по высшей алгебре [Электронный ресурс] / Д. К. Фаддеев, И. С. Соминский. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 288 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/399 (дата обращения: 30.08.2019)..

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: 30.08.2019).

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: 30.08.2019).

3. Znanium.com [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://znanium.com (дата обращения: 30.08.2019).

4. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: https://e.lanbook.com (дата обращения: 30.08.2019).

5. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://library.rsu.edu.ru, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

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

7. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 30.08.2019).

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

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

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

1. Федеральный портал «Российское образование» [Электр.ресурс]. Режим доступа – URL: http://www.edu.ru/. На сайте размещены учебные пособия, необходимые для выполнения самостоятельной работы, для подготовки к отчетности (дата обращения: 30.08.2019).

2. Математический портал «Allmath.ru: Вся математика в одном месте» [Электр.ресурс]. Режим доступа – URL: http://www.allmath.ru/. Математический сайт содержит учебники и монографии (дата обращения: 30.08.2019).

3. Образовательный математический сайт «*exponenta.ru*» [Электр.ресурс]. Режим доступа – URL: http://exponenta.ru/ (дата обращения: 30.08.2019).

4. «EqWorld: The World of Mathematical Equations» [Электр.ресурс]. Режим доступа – URL: http://eqworld.ipmnet.ru/. Сайт содержит литературу по математике на иностранных языках, необходимую для знакомства с результатами по интересующей проблеме (дата обращения: 30.08.2019).

5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электр.ресурс]. Режим доступа – URL: http://www.mccme.ru/ (дата обращения: 30.08.2019).

6. Научная библиотека РГУ имени С.А. Есенина [Электр.ресурс]. Режим доступа – URL: http://library.rsu.edu.ru/ [30.08.2019]. В числе других информационных ресурсов, которыми располагает сайт, на нем размещены научные журналы, которые выписывает Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина (дата обращения: 30.08.2019).

7. Электронная библиотека студента «КнигаФонд» – URL: http://www.knigafund.ru/ (дата обращения: 30.08.2019).

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

9. Киберленинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

10. Просветительский проект «Лекториум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.lektorium.tv/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

11. Топ-69 интересных сайтов для саморазвития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pikacho.ru/sajty-dlya-samorazvitiya/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

5.5. Периодические издания

1. Математика. Доступ: Киберленинка. [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/c/mathematics, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

2. Труды математического института имени В.А. Стеклова. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid= 7748, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

3. Труды Московского математического общества. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid= 9180, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

4. Успехи математических наук. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7752, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
5. Вестник МГУ. Сер. 1. Математика. Механика. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8369, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
6. Чебышевский сборник. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=32553, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
7. Известия вузов. Математика. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34542515, свободный до 2019 года (дата обращения: 30.08.2019).
8. Математические заметки. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7874, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
9. Математический сборник. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7876, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
10. Итоги науки и техники. Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9534, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: лекционные аудитории, оснащенные видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения и экраном, оборудованные учебной мебелью; библиотека, имеющая учебные места для студентов, оснащенные компьютерной техникой с доступом к базам данных и сети Интернет; компьютерный класс, мультимедийный курс лекций.

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: отсутствуют.

7. 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. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается 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 экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

1. Операционная система Windows Professional 7 (Подписка Dream Spark договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор№02-ЗК-2019 от 15.04.2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений Fast Stone Image Viewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDFридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
7. Медиа проигрыватель VLC mediaplayer (свободно распространяемое ПО);
8. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
9. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО)