

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)**

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

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 Б1.В.01.06 «Дискретная математика и математическая логика» 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 развивается комбинаторное мышление студентов, умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, формируется логическая культура студентов. 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) Б1.В.01.06 «Дискретная математика и математическая логика» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений

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

- Математический анализ
- Алгебра

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

- Теория чисел
- Теория алгоритмов
- Теория и методика обучения математике
- Математические методы в цифровой экономике
- 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 универсальных (УК) и 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 4	Уметь 5	Владеть (навыками) 6
1	2	3	4	5	6
1	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы и использует приемы самообразования и саморазвития.	Приемы использования самообразования в области дискретной математики и математической логики	самостоятельно строить процесс овладения информацией; находить необходимую информацию в области дискретной математики и математической логики	Навыками самостоятельного овладения информацией в области дискретной математики и математической логики
		УК-6.2. Оценивает и эффективно использует личные ресурсы для управления своим временем в процессе выстраивания и реализации траектории саморазвития.	Основные положения дискретной математики и математической логики	Применять дискретную математику и математическую логику в сфере планирования цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений	Использование дискретной математики и математической логики в процессе выстраивания и реализации траектории саморазвития.
		УК-6.3. Планирует и реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Основные положения дискретной математики и математической логики	Реализовывать намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, оценивать перспективы развития деятельности и требования рынка труда	Навыками применения дискретной математики и математической логики к оцениванию перспектив развития деятельности
2	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 дискретной математики и математической логики к решению различных задач, возникающих в научно-исследовательской работе	Адаптировать фундаментальные знания в области дискретной математики и математической логики к решению различных задач, возникающих в научно-исследовательской работе	Навыками адаптации знаний в области дискретной математики и математической логики 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	
		№ 6	
		часов	
1	2	3	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	80	80	
В том числе:			
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)			
2. Самостоятельная работа студента (всего)	64	64	
В том числе	-		
<i>СРС в семестре:</i>	64	64	
Курсовая работа	КП		
	КР		
Другие виды СРС:	-	-	
изучение лекций и дополнительной литературы	4	4	
конспектирование литературы	4	4	
самостоятельное решение домашних заданий	48	48	
обзор Интернет-источников	4	4	
подготовка к коллоквиумам	4	4	
<i>СРС в период сессии</i>			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	36	(З), (Э) 36
	экзамен (Э)		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	180	180
	зач. ед.	5	5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
6	1	Основы комбинаторного анализа	Правила суммы и произведения. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки. Формула Стирлинга. Графическое представление перестановок. Алгоритмы генерации перестановок. Сочетания без повторений. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Алгоритмы генерации подмножеств. Сочетания с повторениями. Мультимножества, мультиномиальные коэффициенты. Формула включений и исключений. Перестановки с повторениями. Отношения эквивалентности и разбиения. Числа Стирлинга и числа Белла и их свойства. Формулы для чисел Стирлинга. Понятие производящей функции. Примеры производящих функций.
	2	Основы теории графов	Основные понятия теории графов. Изоморфизм графов. Маршруты, цепи, циклы. Связные графы. Эйлеровы циклы и цепи. Гамильтоновы графы. Матричное задание графов. Булевы матрицы. Операции над булевыми матрицами. Матрицы связности и сильной связности. Представление графов в программах. Деревья.
	3	Логика высказываний	Высказывания и логические операции над ними. Язык логики высказываний. Формулы языка логики высказываний. Истинностные функции. Равносильность формул логики высказываний, равносильные преобразования формул. Представление истинностных функций формулами логики высказываний. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы. Минимизация ДНФ. Понятие булевой функции. Основные классы булевых функций. Полные системы функций, критерий полноты (теорема Поста). Многочлены Жегалкина, представление булевой функции многочленом Жегалкина. Совершенные нормальные формы. Двойственные функции и двойственные формулы. Симметрические функции. Различные подходы к задаче минимизации дизъюнктивных нормальных форм. Семантическое следование. Виды теорем, необходимые и достаточные условия. Принципы построения исчисления высказываний. Аксиомы, правила вывода, доказуемость формул.

		Выводимость из гипотез. Производные правила вывода. Теорема дедукции. Характеристики исчисления высказываний — непротиворечивость, полнота, разрешимость и связанные с ними теоремы.
4	Логика предикатов	Предикаты и логические операции над ними. Кванторы. Язык логики предикатов. Языки первого порядка. Термы и формулы. Интерпретации. Значение формулы в интерпретации. Равносильность, общезначимость и выполнимость формул. Предваренная нормальная форма. Применение языка логики предикатов для записи математических утверждений и построения их отрицаний.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 64 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 ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(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

№	Авторы, наименование, место издания, издательство, год издания
1	2
1.	Герасимов, А. С. Курс математической логики и теории вычислимости [Электронный

	ресурс] : учебное пособие / А. С. Герасимов. – СПб. : Лань, 2014. – 410 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50159 (дата обращения: 26.06.2019)
2	Гисин, В. Б. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Б. Гисин. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 383 с. – (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/0230F4FB-49D7-4A54-8598-CB55B1424822 (дата обращения: 06.03.2019)
3	Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов [Текст]: Учебник. - СПб. : Питер, 2004. - 302с. : ил. - Доп. Мин. образования РФ. - ISBN 5-94723-355-X : 91-00.
4	Просолупов, Е. В. Курс лекций по дискретной математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Просолупов. - СПб. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2013. - Ч. 2. Математическая логика. - 74 с. - (Дискретная математика). - Библиогр. в кн. – режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458100 (дата обращения: 06.12.2019)
5	Скорубский, В. И. Математическая логика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 211 с. – (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/1DCFB4A3-0E32-447B-B216-5FDE5657D5D3 (дата обращения: 06.03.2019)
6	Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику [Текст]: учебное пособие / С.В. Яблонский. - 3-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2001. - 384с. - (Высшая математика). - Доп. Мин. образования РФ. - ISBN 5-06-003951-X : 58-70.

5.2. Дополнительная литература

№	Авторы, наименование, место издания, издательство, год
1	2
1.	Колмогоров, А. Н. Математическая логика [Текст] : учебное пособие / А. Г. Драгагин; МГУ им.М.В.Ломоносова. - 3-е изд., стереотип. - М. : УРСС, 2006. - 240 с. - (Классический университетский учебник). - Доп. Мин. образования РФ. – [есть и др. изд.]
2	Поздняков, С. Н. Дискретная математика [Текст]: учебник / С. Н. Поздняков, С. В. Рыбин. - М. : Академия, 2008. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование). - Доп. Мин. образования РФ. - ISBN 978-5-7695-3105-7 : 209-88. - 448-00.
3	Спирина, М. С. Дискретная математика [Текст]: учебник / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - М. : Академия, 2007. - 368 с. - (Среднее профессиональное образование). - Доп. Мин. образования РФ. - ISBN 978-5-7695-3785-1 : 257-00.
4	Успенский, В. А. Вводный курс математической логики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Успенский, Н. К. Верещагин, В. Е. Плиско. - 2-е изд. - М. : Физматлит, 2007. - 126 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75959 (дата обращения: 06.12.2019)

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

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 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) Дискретная математика (Математический институт им. В.А. Стеклова РАН) http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=dm&option_lang=rus (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) Математический сборник (МИАН) основан в 1866 г.. Выходит 12 раз в год. http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sm&option_lang=rus (свободный)
- 6) 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)
- 7) Сибирский математический журнал (ИМ СО РАН). Выходит 6 раз в год <http://a-server.math.nsc.ru/publishing/smz/index.php> (свободный)
- 8) 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; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале,

	необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. 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):

Набор ПО в компьютерных классах	
Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Тг000043844 от 22.09.15г
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
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