

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем
и информационных технологий



Кочевский А. А.

А. А. Кочевский

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

профиль подготовки «Разработка программно-информационных систем»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 920 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации от 16 октября 2017 года за № 48546, учебного плана по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, (профиль «Разработка программно-информационных систем») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики Чалая Е. Ю.

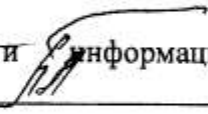
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики

18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики  Малый В. В.

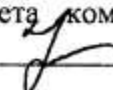
Переутверждена: «__» ____ 20__ г., протокол № ____

Согласована:

Декан факультета ~~компьютерных систем~~ и  информационных технологий
Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий  Ветрова Н. Н.

© Чалая Е. Ю., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Дискретная математика представляет собой один из элементов фундамента образования студента ИТ направления, необходимого для изучения специальных дисциплин.

Цель изучения дисциплины – овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать, программировать, решать прикладные задачи.

Задачи: развитие логического и алгоритмического мышления студентов; овладение студентами методами исследования и алгоритмами решения математически формализованных задач; выработка у студентов навыка самостоятельно расширять свои математические знания, умения ориентироваться в потоке научной и технической информации; повышение общего уровня математической культуры; формирование фундаментальных систематизированных знаний.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Дискретная математика» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Основывается на базе дисциплин: образовательной программы общего среднего образования.

Является основой для изучения следующих дисциплин: теория вероятностей и математическая статистика, теория алгоритмов, информатика.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Дискретная математика», должны

знать: основные положения теории множеств, математической логики, комбинаторики, теории графов, теории конечных автоматов, элементы теории алгоритмов; основные алгоритмы решения типовых математических задач;

уметь: использовать методы теории множеств, математической логики, комбинаторики, теории графов, теории конечных автоматов, теории алгоритмов для анализа и моделирования реальных процессов в условиях профессиональной деятельности; использовать основные приёмы обработки данных; решать типовые задачи; строить и исследовать простейшие математические модели; обращаться к информационным системам (Интернет, справочная и другая математическая литература) для пополнения и уточнения математических знаний;

владеть навыками: математическими понятиями и символами для выражения количественных и качественных отношений, математическими методами и алгоритмами в приложениях к ИТ наукам.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и

требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

универсальных:

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

общепрофессиональных:

ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	-	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	68	-	12
Лекции	34	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	34	-	6
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	-	18
Самостоятельная работа студента (всего)	76	-	132
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 2

Тема 1. Теория множеств

Понятия множества, подмножества. Собственные и несобственные подмножества. Пустое и универсальное множества. Равные множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение). Свойства операций. Диаграммы Эйлера-Венна.

Прямое произведение множеств. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений. Отношения эквивалентности и порядка. Разбиение и фактор-множество. Условия минимальности, обрыва убывающих цепей и индуктивности.

Отображения (функции). Свойства отображений. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Алгебраические

операции. Изоморфные отображения.

Мощность множества (кардинальные числа). Эквивалентные множества. Счетные множества. Сравнение мощностей. Мощность континуум. Теорема Кантора-Бернштейна. Действия над кардинальными числами.

Тема 2. Математическая логика

Парадоксы теории множеств. Понятие высказывания. Операции над высказываниями (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность). Формулы логики высказываний. Виды формул: тавтологии, противоречия, выполнимые формулы. Таблицы истинности. Равносильности логики высказываний. Законы логики. Совершенные нормальные дизъюнктивные (конъюнктивные) формы. Алгоритм преобразования произвольной формулы алгебры высказываний к виду СНДФ и СНКФ. Полные системы логических связей. Представление формул алгебры логики многочленом Жегалкина. Формальный язык логики высказываний.

Понятие предиката. Область истинности предиката. Операции над предикатами (логические и кванторные). Формулы и тавтологии логики предикатов. Формальный язык логики предикатов. Интерпретации и модели.

Тема 3. Комбинаторика

Правила комбинаторики, основные принципы. Основные комбинаторные формулы (размещения, сочетания, перестановки) с повторением и без повторений. Свойства сочетаний. Бином Ньютона. Полиномиальная формула.

Числа Фибоначчи. Рекуррентные соотношения. Общее и частное решение. Решение линейных рекуррентных соотношений. Производящие функции. Их использование для решения комбинаторных задач.

Тема 4. Теория графов

Понятие граф. Элементы графа. Разновидности графов. Задачи, являющиеся основой теории графов. Операции над графами. Графы и бинарные отношения. Задание графов матрицами переходов. Изоморфизм графов. Цикломатическое число графа. Деревья. Эйлерова характеристика графа. Плоские графы. Теорема Эйлера. Теорема Понтрягина-Куратовского. Теорема о пяти красках. Хроматическое число плоского графа. Графы правильных многогранников.

Алгоритмические задачи теории графов: нахождение кратчайшего пути, построение Эйлера цикла, максимальные потоки на транспортных сетях.

Тема 5. Теория конечных автоматов

Формальные алгоритмические модели. Конечные автоматы Мили и Мура. Способы задания конечных автоматов. Преобразование

конечных строк с помощью конечного автомата. Эквивалентные автоматы. Минимальный автомат. Алгоритм минимизации конечного автомата.

Тема 6. Элементы теории алгоритмов

Машина Тьюринга, как алгоритмическая модель. Машина Поста. Определение и структура, принцип работы. Функции, вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Связь между машиной Поста-Тьюринга и конечным автоматом.

Примитивно рекурсивные функции. Тезис Черча. Частично рекурсивные функции.

Нормальные алгоритмы Маркова. Преобразование конечных строк с помощью нормальных алгоритмов Маркова.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Теория множеств	6	1	-
2	Математическая логика	6	1	-
3	Комбинаторика	4	1	-
4	Теория графов	6	1	-
5	Теория конечных автоматов	4	1	-
6	Элементы теории алгоритмов	8	1	-
Итого:		34	6	-

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Теория множеств	6	1	-
2	Математическая логика	6	1	-
3	Комбинаторика	4	1	-
4	Теория графов	6	1	-
5	Теория конечных автоматов	4	1	-
6	Элементы теории алгоритмов	8	1	-
Итого:		34	6	-

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Теория множеств	подготовка к контрольной	13	22	-

		работе; выполнение индивидуального задания			
2	Математическая логика	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	13	22	-
3	Комбинаторика	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	12	22	-
4	Теория графов	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	12	22	-
5	Теория конечных автоматов	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	13	22	-
6	Теория множеств	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	13	22	-
Итого:			76	132	-

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам

активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита индивидуальных заданий.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного

выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании результатов текущего контроля, а именно отсутствию задолженностей по всем видам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

Белоусов А.И., Дискретная математика : учебник для вузов / А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 743 с. (Математика в техническом университете) - ISBN 978-5-7038-3783-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837832.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

Казанский А.А., Дискретная математика. Краткий курс: учебное пособие / Казанский А.А. - М. : Проспект, 2016. - 317 с. - ISBN 978-5-392-19545-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392195459.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

Редькин Н.П., Дискретная математика / Редькин Н.П. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-1093-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110938.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

Судоплатов С.В., Дискретная математика : учебник / Судоплатов С.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 280 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-2820-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228207.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

Васильева А.В., Дискретная математика : учеб. пособие / Васильева А. В. - Красноярск : СФУ, 2016. - 128 с. - ISBN 978-5-7638-3511-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763835113.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

Гладков Л.А., Дискретная математика : учебник / Под ред. В.М. Курейчика. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-1575-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115759.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

Истомин Л. Ф. Графы и сети. Элементы теории, алгоритмы, применение [Текст] : учеб. пособие / Л. Ф. Истомин, В. К. Зайко ; М-во образования и науки Украины, Восточноукр. нац. ун-т им. В. Даля. - Луганск : [Изд-во ВНУ им. В. Даля], 2003. - 187 с.

Истомин Л. Ф. Логические основы систем управления [Текст] : учеб. пособие / Л. Ф. Истомин, В. К. Зайко, С. М. Танченко ; М-во образования и науки Украины, Восточноукр. нац. ун-т им. В. Даля. - Луганск : Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2005. - 322 с.

Коршунов Ю. М. Математические основы кибернетики [Текст] : учеб. пособие / Ю. М. Коршунов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 496 с.

Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : учебное пособ. для студентов вузов, обуч. по направл. подготовки специальности "Информатика и вычислительная техника" / Ф. А. Новиков. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2009. - 384 с.

Плотников А. Д. Дискретная математика [Текст] : учеб. пособие / А. Д. Плотников. - М. : Новое знание, 2005. - 288 с.

Сачков В. Н. Комбинаторные методы дискретной математики [Текст] / В. Н. Сачков. - М. : Наука, 1977. - 319 с.

Яблонский С.В. Введение в дискретную математику [Текст] : учеб. пособие / С. В. Яблонский. - М. : Наука, 1979. - 272 с.

в) методические указания:

Конспект лекций по дискретной математике для студентов 1 курса направления подготовки 01.03.02. – «Прикладная математика и информатика» очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] / авт.-сост. Е. Ю. Чалая. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 167 с.

Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Дискретная математика» для студентов 1 курса направления 01.03.02. – «Прикладная математика и информатика» очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] / сост. Е. Ю. Чалая. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 32 с.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Дискретная математика» для студентов 1 курса направления подготовки «Прикладная математика и информатика» очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] / сост. Е. Ю. Чалая. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 48 с.

Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Дискретная математика» для студентов 1 курса направления 01.03.02. – «Прикладная математика и информатика» очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] / сост. Е. Ю. Чалая. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 51 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации
Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Дискретная математика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/