

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ПИИ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 25.05.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки

*Методы и средства разработки
программного обеспечения*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	144 / 4	26		28	2,6	0,25	56,85	87,15	Зач.
Итого	144 / 4	26		28	2,6	0,25	56,85	87,15	26,65

Муром, 2021 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: Ознакомление студентов направления 09.03.04 «Программная инженерия» с понятием дискретной математики и применения ее методов и алгоритмов в практическом программировании. Особое внимание уделяется изучению теории графов, а так же практической реализации алгоритмов на графах.

Основные задачи дисциплины заключаются в изучении студентами применяемых в программировании структур представления и хранения данных, а также анализ этих алгоритмов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина базируется на понятиях, изучаемых в дисциплинах: «Основы алгоритмизации и программирования», «Объектно-ориентированное программирование».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения средства компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Демонстрирует знания математики, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	знать математическую теорию из раздела дискретной математики, применяемую в решении задач профессиональной деятельности уметь решать задачи профессиональной деятельности с использованием алгоритмов дискретной математики владеть методами обхода графов и теории множеств применительно к решению задач обработки данных	Тест

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Теория множеств	3	4		4					36	тестирование, отчет по лабораторной работе
2	Комбинаторика	3	6		4					16	тестирование, отчет по лабораторной работе
3	Элементы теории кодирования	3	6		4						тестирование, отчет по практической работе
4	Теория графов	3	10		16					35,15	тестирование, отчет по практической работе
Всего за семестр		144	26		28			2,6	0,25	87,15	Зач.
Итого		144	26		28			2,6	0,25	87,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Теория множеств

Лекция 1.

Введение. Элементы теории множеств. Операции над множествами (2 часа).

Лекция 2.

Бесконечные множества и их свойства. Связи между элементами множеств. Отношения (2 часа).

Раздел 2. Комбинаторика

Лекция 3.

Основные понятия комбинаторики (2 часа).

Лекция 4.

Перестановки. Сочетания (2 часа).

Лекция 5.

Принцип включений и исключений в комбинаторике (2 часа).

Раздел 3. Элементы теории кодирования

Лекция 6.

Кодирование информации. Алфавитное кодирование (2 часа).

Лекция 7.

Кодирование с минимальной избыточностью (2 часа).

Лекция 8.

Помехоустойчивое кодирование (2 часа).

Раздел 4. Теория графов

Лекция 9.

Основные понятия теории графов (2 часа).

Лекция 10.

Связность графа. Маршруты, цепи, циклы. Кратчайшие пути (2 часа).

Лекция 11.

Разбиение графа. Алгоритмы разбиения графа (2 часа).

Лекция 12.

Раскраска графов (2 часа).

Лекция 13.

Деревья. Деревья поиска. АВЛ-деревья (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**Семестр 3**

Раздел 1. Теория множеств

Лабораторная 1.

Теория множеств. Отношения. Математическая индукция (4 часа).

Раздел 2. Комбинаторика

Лабораторная 2.

Комбинаторика (4 часа).

Раздел 3. Элементы теории кодирования

Лабораторная 3.

Системы счисления и кодирование информации. Коды с обнаружением и исправлением ошибок (4 часа).

Раздел 4. Теория графов

Лабораторная 4.

Способы задания графа. Обход графа (4 часа).

Лабораторная 5.

Алгоритм Дейкстры (4 часа).

Лабораторная 6.

Построение дерева минимальной длины (4 часа).

Лабораторная 7.

Двоичные деревья поиска (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Бинарные отношения.
2. Отношения эквивалентности.
3. Язык логики предикатов.
4. Логика предикатов и базы данных.
5. Основные правила комбинаторики.
6. Комбинаторные конфигурации.
7. Графы: представления, достижимость и связность.
8. Двудольные графы.
9. Поиск кратчайшего пути на графе. Алгоритм Форда-Беллмана.
10. Изоморфизм и гомеоморфизм графов.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	144 / 4	10		4	5	0,5	19,5	120,75	Зач.(3,75)
Итого	144 / 4	10		4	5	0,5	19,5	120,75	3,75

4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Теория множеств	3	2							26	тестирование
2	Комбинаторика	3	2							4	тестирование
3	Элементы теории кодирования	3	2							30	тестирование
4	Теория графов	3	4		4					60,75	тестирование, отчет по лабораторной работе
Всего за семестр		144	10		4	+		5	0,5	120,75	Зач.(3,75)
Итого		144	10		4			5	0,5	120,75	3,75

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Теория множеств

Лекция 1.

Введение. Элементы теории множеств. Операции над множествами (2 часа).

Раздел 2. Комбинаторика

Лекция 2.

Комбинаторика: перестановки, сочетания, перестановки (2 часа).

Раздел 3. Элементы теории кодирования

Лекция 3.

Кодирование информации (2 часа).

Раздел 4. Теория графов

Лекция 4.

Основные понятия теории графов (2 часа).

Лекция 5.

Алгоритмы на графах (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 3

Раздел 1. Теория графов

Лабораторная 1.

Алгоритмы дискретной математики (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Бинарные отношения. Отношения эквивалентности.
2. Бесконечные множества и их свойства. Связи между элементами множеств. Отношения.

3. Язык логики предикатов. Логика предикатов и базы данных.
4. Принцип включений и исключений в комбинаторике.
5. Кодирование информации. Алфавитное кодирование.
6. Кодирование с минимальной избыточностью.
7. Помехоустойчивое кодирование.
8. Графы: представления, достижимость и связность.
9. Связность графа. Маршруты, цепи, циклы. Кратчайшие пути.
10. Изоморфизм и гомеоморфизм графов.
11. Разбиение графа. Алгоритмы разбиения графа. Двудольные графы.
12. Раскраска графов.
13. Деревья. Деревья поиска. AVL-деревья.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Операции над множествами.
2. Отношения. Отображения. Функции.
3. Основные понятия комбинаторики.
4. Кодирование информации.
5. Метрические характеристики графов.
6. Операции над графами.
7. Системы счисления и кодирование информации.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Дехтярь, М. И. Дискретная математика : учебное пособие / М. И. Дехтярь. – 3-е изд. – Москва: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 181 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/94851>
2. Бережной, В. В. Дискретная математика: учебное пособие / В. В. Бережной, А. В. Шапошников. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 199 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/69380>
3. Рязанов, Ю. Д. Дискретная математика: учебное пособие / Ю. Д. Рязанов ; под редакцией В. И. Пустовой. – 2-е изд. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. – 298 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/80509>
4. Дискретная математика: Методические указания по практическим занятиям для студентов образовательной программы 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / сост. Кропотов Ю.А. [Электронный ресурс]. – Муром: МИ ВлГУ, 2016. <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=7627>
5. Дискретная математика. Графы и множества: Практикум для студентов образовательной программы 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / сост. Кропотов Ю.А. [Электронный ресурс]. – Муром: МИ ВлГУ, 2016. <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=7628>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Костюкова, Н. И. Комбинаторные алгоритмы для программистов: учебное пособие / Н. И. Костюкова. – 3-е изд. – Москва, Саратов : ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 216 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/89441>
2. Костюкова, Н. И. Графы и их применение: учебное пособие / Н. И. Костюкова. – 3-е изд. – Москва, Саратов: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 147 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/89435>
3. Калитин, Д. В. Основы дискретной математики. Теория графов: практикум / Д. В. Калитин, О. С. Калитина. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. – 67 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/78551>
4. Моисеенкова, Т. В. Дискретная математика в примерах и задачах: учебное пособие / Т. В. Моисеенкова. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 132 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100011>
5. Порошенко, Е. Н. Сборник задач по дискретной математике: учебное пособие / Е. Н. Порошенко. – 2-е изд. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 132 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91418>
6. Хусаинов, А. А. Дискретная математика : учебное пособие / А. А. Хусаинов. – 2-е изд. – Комсомольск-на-Амуре, Саратов: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 77 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/85811>
7. Дегтярева, О. М. Элементы дискретной математики: учебно-методическое пособие / О. М. Дегтярева, Р. Н. Хузиахметова, Р. Ф. Ахвердиев. – Казань: Издательство КНИТУ, 2020. – 84 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/121094>
8. Седова, Н. А. Дискретная математика: учебное пособие / Н. А. Седова. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 67 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/69316>
9. Седова, Н. А. Дискретная математика. Задачи повышенной сложности : практикум для подготовки к интернет-экзамену / Н. А. Седова, В. А. Седов. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 97 с. [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/71561>
10. Шапорев, С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 400 с.: ил. 15 экз.
11. Дискретная математика: методические указания к практическим занятиям / сост. Г.П. Суворова, Н.Е. Холкина. – Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2009. – 60 с. – 70 экз.

12. Дискретная математика: методические указания к лабораторному практикуму / МИ ВлГУ; сост. Г.П. Суворова, Н.Е. Холкина. – Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2009. – 60 с. – 70 экз.

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

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-образовательный портал МИ ВлГУ <https://www.mivlgu.ru/iop/>

Электронная библиотека ВлГУ <https://dspace.www1.vlsu.ru/>

Программное обеспечение:

Microsoft Visual Studio (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Adobe Acrobat Reader DC (Общие условия использования продуктов Adobe)

Open Office (Apache License 2.0)

Google Chrome (Лицензионное соглашение Google)

Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Курс: Дискретная математика <http://www.intuit.ru/studies/courses/1049/317/info>

Курс: Введение в теорию множеств и комбинаторику
<http://www.intuit.ru/studies/courses/1035/240/info>

Курс: Графы и их применение <http://www.intuit.ru/studies/courses/58/58/info>

Курс: Графы и алгоритмы <http://www.intuit.ru/studies/courses/101/101/info>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория программирования и баз данных

12 шт. компьютеров Intel Core i5-10150 3,70 GHz/ 16Gb(DDR4)/ SSD-150Gb / Haff 23,8'; проектор ACER P1100 DLP Projector EMEA; экран проекционный настенный DRAPPER Apex STAR; маршрутизатор Gigabit Switch TEG-S16S; плоттер HP Design Jet T610. Маркерная доска. Доступ к сети Интернет.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу.

Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
09.03.04 Программная инженерия

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Кульков Я.Ю.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ПИИ*

протокол № 13 от 14.05.2021 года.

Заведующий кафедрой *ПИИ* _____ *Жизняков А.Л.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 9 от 24.05.2021 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Дискретная математика

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Варианты заданий к практическим работам и перечень контрольных вопросов приведены в методических указаниях.

Примеры заданий:

Задано двоичное число. Построить код Грея.

Задано двоичное число. Построить код Хэмминга.

Для графа G, заданного матрицей весов, построить минимальный по весу остов.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	2 отчета по практическим	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	3 отчета по практическим работам	до 20 баллов
Рейтинг-контроль 3	3 отчета по практическим работам	до 30 баллов
Посещение занятий студентом		0
Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Для проведения экзаменационного тестирования используются задания в тестовой форме, приведённые далее (в разделе 3).

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговая оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Отображение множества X во множество Y называется взаимно-однозначным, если:

- это отображение инъективно, и каждый элемент множества Y имеет ровно один прообраз
- это отображение сюръективно, и каждый элемент множества Y имеет один или более прообразов
- это отображение биективно, и каждый элемент множества Y имеет ровно один прообраз
- это отображение сюръективно, и каждый элемент множества Y имеет ровно один прообраз

Сложите два 16-ричных числа, ответ запишите в 16-ричном виде: $F1A + CD$

На приемник пришло сообщение, содержащее код Хемминга: $B = \{10101011010111\}$. Известно, что в ходе передачи произошла ровно одна ошибка. Определить в каком разряде ИСХОДНОГО сообщения A , код Хэмминга B которого был передан, допущена ошибка.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1944&cat=43307%2C56901&recurse=0&showhidden=0&qbshowtext=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.