

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 ЭиВТ**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 16.06.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Дискретные структуры данных*

**Направление подготовки**

*09.03.01 Информатика и вычислительная техника*

**Профиль подготовки**

*Вычислительные машины, комплексы, системы и сети*

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.)
2	72 / 2	16	16		1,6	0,25	33,85	38,15	Зач.
3	108 / 3	16	18		3,6	0,35	37,95	43,4	Экз.(26,65)
Итого	180 / 5	32	34		5,2	0,6	71,8	81,5	26,65

**Муром, 2020 г.**

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: обучение студентов инструментарию вычислений на дискретных структурах, получение знаний в области комбинаторных вычислений, а также получение навыков интерпретации дискретных математических конструкций в математике и ее приложениях, решения проблемных задач, требующих применения аппарата дискретной математики. Изучение дисциплины «Дискретные структуры данных» способствует формированию у студентов подлинно научного мировоззрения, что поможет лучше овладеть собственной профессией.

Задачи дисциплины - изучение основ теории множеств, основ теории графов, алгоритмов на графах, задач, при решении которых нужно понимание организации и обработки дискретных структур данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в области математических и естественно-научных дисциплин. Базовые дисциплины: «Информатика», «Математика», «Математическая логика и теория алгоритмов». Углубление и расширение вопросов, изложенных в данном курсе, будет осуществляться во время работы студентов над дисциплинами: «Теория автоматов», «Программирование», «Базы данных», «Сети и телекоммуникации».

## 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	
ПК-6 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое моделирование вычислительных систем	ПК-6.3 Разрабатывает математические модели вычислительных систем	Знать методы и алгоритмы дискретной математики и их использование в вычислительных системах (ПК-6.3) Уметь решать стандартные задачи дискретной математики (ПК-6.3) Владеть способностью выбирать подходящие средства и модели дискретной математики в ходе моделирования вычислительных систем (ПК-6.3)	Тест, задания на практическую работу

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 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	2	10	10						10	тестирование, отчет по практической работе
2	Комбинаторика	2	6	6						28,15	тестирование, отчет по практической работе
Всего за семестр		72	16	16				1,6	0,25	38,15	Зач.
3	Теория графов	3	10	14						10	тестирование, отчет по практической работе
4	Элементы теории кодирования	3	6	4						33,4	тестирование, отчет по практической работе
Всего за семестр		108	16	18				3,6	0,35	43,4	Экз.(26,65)
Итого		180	32	34				5,2	0,6	81,55	26,65

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 2

###### Раздел 1. Теория множеств

###### Лекция 1.

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

###### Лекция 2.

Бесконечные множества и их свойства (2 часа).

###### Лекция 3.

Связи между элементами множеств. Отношения (2 часа).

###### Лекция 4.

Приложения бинарных отношений (2 часа).

###### Лекция 5.

Алгебраические структуры (2 часа).

###### Раздел 2. Комбинаторика

###### Лекция 6.

Основные понятия комбинаторики (2 часа).

###### Лекция 7.

Перестановки. Сочетания (2 часа).

**Лекция 8.**

Принцип включений и исключений в комбинаторике (2 часа).

**Семестр 3***Раздел 3. 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 (2 часа).

*Раздел 4. Элементы теории кодирования***Лекция 14.**

Кодирование информации. Алфавитное кодирование (2 часа).

**Лекция 15.**

Кодирование с минимальной избыточностью (2 часа).

**Лекция 16.**

Помехоустойчивое кодирование (2 часа).

**4.1.2.2. Перечень практических занятий****Семестр 2***Раздел 1. Теория множеств***Практическое занятие 1**

Теория множеств (2 часа).

**Практическое занятие 2**

Операции над множествами (2 часа).

**Практическое занятие 3**

Отношения. Отображения. Функции (2 часа).

**Практическое занятие 4**

Группы. Кольца. Поля (2 часа).

**Практическое занятие 5**

Математическая индукция (2 часа).

*Раздел 2. Комбинаторика***Практическое занятие 6**

Определение числа сочетаний и размещений (2 часа).

**Практическое занятие 7**

Определение числа перестановок (2 часа).

**Практическое занятие 8**

Принцип включений и исключений в комбинаторике (2 часа).

**Семестр 3***Раздел 3. Теория графов***Практическое занятие 9**

Метрические характеристики графов (2 часа).

**Практическое занятие 10**

Генерирование графов (2 часа).

**Практическое занятие 11**

Деревья сортировки (2 часа).

**Практическое занятие 12**

Построение дерева минимальной длины (2 часа).

**Практическое занятие 13**

Ориентированные графы (2 часа).

#### **Практическое занятие 14**

Алгоритмы разрезания графа. Генерирование графов (2 часа).

#### **Практическое занятие 15**

Раскраска графа (2 часа).

#### *Раздел 4. Элементы теории кодирования*

#### **Практическое занятие 16**

Системы счисления и кодирование информации (2 часа).

#### **Практическое занятие 17**

Коды с обнаружением и исправлением ошибок (2 часа).

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Конечное число объединений и конечное число пересечений множеств, бесконечные операции над множествами.
2. Разбиения и покрытия.
3. Использование операций над множествами при формулировке поискового предписания в ИПС дескрипторного типа.
4. Определение и способы задания бинарного отношения, свойства бинарных, отношений.
5. Операции над бинарными отношениями. Понятие функции.
6. Декартово произведение множеств, определение n-арного отношения. Операции над n-арными отношениями.
7. Теория групп. Бинарные операции. Полугруппы и моноиды.
8. Деревья, лексикографический порядок. Матричные представления графов и их характеристики.
9. Анализ свойств сетей Петри.
10. Вершинная устойчивость и покрытия в графах.
11. Цепи и циклы в графах.
12. Схемы из функциональных элементов.
13. Синтез логических схем.
14. Кодирование. Взвешенные и невзвешенные коды. Коды с определением ошибки.
15. Кодирование и декодирование. Помехоустойчивое кодирование. Алфавитное кодирование.
16. Математическое изучение алфавитного кодирования. Проблема взаимной однозначности.

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.

### **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, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем 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](http://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/>

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>

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**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

[intuit.ru](http://intuit.ru)

[dspace.www1.vlsu.ru/](https://dspace.www1.vlsu.ru/)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория

Проектор ACER P1100 DLP Projector EMEA; Компьютер Celeron 1.8 GHz; Экран настенный; Акустическая система

Лекционная аудитория

Проектор ACER P1100 DLP Projector EMEA; Компьютер Celeron 1.8 GHz; Экран настенный; Акустическая система;

Лаборатория программирования и лицензионного программного обеспечения  
Компьютер Kraftway Credo KC 36 - 12 шт.; проектор NEC Projector VT595G; экран  
настенный; акустическая система.

## **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.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с теорией множеств, выполнением операций булевой алгебры, формированием переключательных функций и их минимизацией, работой с графами и другое. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

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 – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и бально-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 *09.03.01 Информатика и вычислительная техника* и профилю подготовки *Вычислительные машины, комплексы, системы и сети*

Рабочую программу составил ст. преподаватель *Холкина Н.Е.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ЭиВТ* протокол № 24 от 27.05.2020 года.

Заведующий кафедрой *ЭиВТ* \_\_\_\_\_*Кропотов Ю.А.*  
(Подпись)

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

протокол № 9 от 11.06.2020 года.

Председатель комиссии ФРЭКС \_\_\_\_\_*Белов А.А.*  
(Подпись)

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

Программа одобрена на 2021/2022 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 32 от 19.05.2021 года.

Заведующий кафедрой ЭиВТ \_\_\_\_\_ *Белов А.А.*  
(Подпись)

Программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 34 от 11.05.2022 года.

Заведующий кафедрой ЭиВТ \_\_\_\_\_ *Белов А.А.*  
(Подпись)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Дискретные структуры данных

## 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 работам	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, характеризующих 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	<b>Высокий уровень</b>

		выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
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	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
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	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 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=609&category=35199%2C20510&qbshowtext=0&recurse=0&showhidden=0>

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