

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 31.08.2023 14:41:19

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Образовательная программа (профиль)

«Программное обеспечение информационных систем»

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Москва 2019 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Образовательная программа (профиль) «Программное обеспечение информационных систем».

Программу составили:

доц., к.ф.-м.н.

_____ / Е.А.Коган /

доц., к.п.н.

_____ /С.А.Муханов/

Программа утверждена на заседании кафедры «Математика»
« 29 августа 2019 г., протокол № 1

Зав кафедрой «Математика»

проф., д.ф.-м.н.

_____ /Г.С.Жукова/

Программа согласована с руководителем образовательной программы
«Программное обеспечение информационных систем»

_____ / С.В. Суворов /

« _____ » _____ 2019 г.

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Дискретная математика» следует отнести:

- воспитание у студентов общей математической культуры;
- приобретение студентами широкого круга математических знаний, умений и навыков;
- развитие способности студентов к индуктивному и дедуктивному мышлению наряду с развитием математической интуиции;
- умение студентами развивать навыки самостоятельного изучения учебной и научной литературы, содержащей математические сведения и результаты;
- формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его направлению подготовки и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Дискретная математика» следует отнести:

- освоение студентами основных понятий, методов, формирующих общую математическую подготовку, необходимую для успешного решения важных для практических приложений задач оптимизации;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать освоенные математические методы в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части образовательного блока. Ее изучение обеспечивает изучение дисциплин:

В обязательной части:

- математическая логика и теория алгоритмов в практике программирования в рамках «Основы ИТ»;

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

- алгоритмическое программирование в рамках «ИТ-разработка в Веб»;
- разработка КИС в рамках «ИТ-разработка в Веб».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие

компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Владеть: методами принятия решений
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: <ul style="list-style-type: none"> • Основы высшей математики • Основы информатики и программирования ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них **72** часа – самостоятельная работа студентов).

Дисциплина «Дискретная математика» изучается на втором курсе в четвертом семестре. При этом на лекции выделяется **2** часа в неделю (**36** часов), на практические занятия – **2** часа в неделю (**36** часов), форма контроля - экзамен. Структура и содержание дисциплины «Дискретная математика» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные этапы развития дисциплины. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

Раздел 1. Множества и соответствия.

Множества. Способы задания множеств. Операции над множествами, свойства операций. Соответствия между множествами. Прямое произведение множеств. Способы задания соответствий. Композиция соответствий. Отображения, их свойства. Функциональные отображения. Отношения на множестве.

Бинарные отношения. Замыкание отношений. Отношения эквивалентности и порядка.

Раздел 2. Элементы математической логики.

Высказывания и логические связки. Формулы логики высказываний. Общезначимые, выполнимые и противоречивые формулы. Основные законы логики. Булевы функции.

Нормальные формы. Разложение функции алгебры логики по переменным. Нормальные формы. Теорема о совершенной дизъюнктивной нормальной форме. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Метод минимизирующих карт. Контактные схемы. Минимизация ДНФ методом Квайна.

Полные системы. Примеры полных систем (с доказательством полноты). Теорема Жегалкина о представимости функции алгебры логики полиномом. Полином Жегалкина.

Раздел 3. Элементы теории графов.

Основные понятия теории графов. Определения графов различного типа. Изоморфизм. Матричные и числовые характеристики графов. Части графа. Маршруты и связность. Вершинная связность и реберная связность. Деревья и циклы. Минимальные маршруты в нагруженных графах. Экстремальные графы.

Простейшие алгоритмы теории графов. Представления графов и деревьев в ЭВМ. Путь минимальной суммарной длины во взвешенном графе. Алгоритм Дейкстры. Гамильтоновы циклы. Задача коммивояжера. Кратчайшее остовное дерево. Алгоритм Краскала. Венгерский алгоритм построения совершенного паросочетания. Задача об оптимальном назначении.

Потоки в сетях. Теорема Форда – Фалкерсона; алгоритм Форда – Фалкерсона.

Раздел 4. Основы теории кодирования

Коды. Алфавитное кодирование. Разделимые коды. Критерий однозначности декодирования. Неравенство Макмиллана. Условие существования разделимого кода с заданными длинами кодовых слов

Оптимальные коды и их свойства. Лемма о редукции. Алгоритм Хаффмана построения оптимальных кодов.

Самокорректирующие коды. Коды с исправлением одной ошибки. Верхняя и нижняя оценки мощности максимального кода. Коды Хэмминга, их свойства. Алгоритм декодирования для кодов Хэмминга. Линейные коды.

Раздел 5. Элементы теории алгоритмов

Понятие алгоритма. Определение машины Тьюринг. Применение машин Тьюринга к словам. Конструирование машин Тьюринга. Вычислимы по Тьюрингу функции. Правильная вычислимость функций на машине Тьюринга. Композиция машин Тьюринга. Тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов). Машины Тьюринга и современные электронно-вычислительные машины.

Рекурсивные функции. Основные понятия теории рекурсивных функций и тезис Черча. Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы и их применение к словам. Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Дискретная математика» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривают использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов расчетно-графических работ;
- привлечение лучших студентов к консультированию отстающих.
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru*, *fero.ru*;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;
- итоговый контроль состоит в устном экзамене по математике с учетом результатов выполнения самостоятельных работ.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Дискретная математика» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50 % от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- одна расчетно-графическая работа.

Расчетно-графическая работа.

Её краткое содержание:

- Операции над множествами. Транзитивное замыкание отношения, алгоритм Уоршолла.
- Алгебраические структуры.

- Элементы математической логики.
- Неориентированный и ориентированный графы, минимальный остов графа. Простейшие алгоритмы теории графов.
- Теория кодирования. Коды Хэмминга.
- Анализ и конструирование алгоритмов.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, прием РГР.

Образцы тестовых заданий, заданий РГР, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов приведены в Приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Дискретная математика»

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Показатель	Критерии оценивания

	2	3	4	5
УК-1.3. Владеть: методами принятия решений	Обучающийся не владеет или в совершенно недостаточной степени владеет навыками применения теоретического аппарата и различных математических методов к решению задач	Обучающийся владеет математическими методами в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения математической техникой, испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет различными математическими методами решения дифференциальных уравнений, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет различными математическими методами решения дифференциальных уравнений, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

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

ОПК-1.1. Знать: <ul style="list-style-type: none"> • Основы высшей математики • Основы информатики и программирования 	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний контролируемых разделов математики: не способен аргументированно и последовательно излагать материал, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний программе: допускаются ошибки, проявляется недостаточное, поверхностное знание теории, сути методов. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.	Обучающийся демонстрирует достаточно глубокие знания контролируемых разделов дисциплины, отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности или дает недостаточно полные ответы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний программе дисциплины, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретической подготовки
ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и	Обучающийся показывает недостаточное умение применять теорию к решению предлагаемых задач, допускает грубые ошибки при решении за-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решение задач, умение пользоваться различными математи-	Обучающийся демонстрирует частично соответствие следующих умений: применять теоретические методы к решению задач. Умения освоены, но допус-	Обучающийся демонстрирует умение применять теорию к решению предлагаемых задач, правильно и полно строить решения математических задач. Сво-

моделирования	дач или вообще решения задач отсутствуют, неправильно отвечает на дополнительные вопросы, связанные с изучавшимися в курсе математическими методами и моделями или затрудняется с ответом	ческими методами. В решении задач могут со-держаться гру-бые ошибки, проявляется не-достаточное умение приме-нять теорию к решению предла-гаемых задач.	каются незначи-тельные ошибки, неточности, за-труднения при ре-шении задач, не влияющие на об-щий ход решения	бодно оперирует приобретенными умениями, приме-няет их в ситуаци-ях повышенной сложности.
---------------	---	---	---	---

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные задачи.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями,

	<p>навыками. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности, задачи решает с недочетами, не влияющими на общий ход решения.</p>
Удовлетворительно	<p>Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. Но показывает неглубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, в решении задач могут содержаться грубые ошибки. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.</p>
Неудовлетворительно	<p>Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями.</p>

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Авдошин С.М., Набебин А.А. Дискретная математика. Алгоритмы: Теория и практика / М.: ДМК Пресс, 2019. 282 с.
2. Курс лекций. Элементы дискретной математики: учебное пособие // В.В. Показеев, Г.В. Черкесова, В.И. Матяш, М.Н. Кирсанов. М.: 2006. 239 с.

б) дополнительная литература:

1. Эвнин А.Ю. Задачник по дискретной математике. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012.
2. Матяш В.И. Элементы дискретной математики. Основные понятия и определения. М.: МАМИ, 2005. 176 с.

3. Пустовойтов Н.Н. Ряды. Дискретная математика. Методические указания для студентов дневного отделения. М.: МГТУ «МАМИ», 2010. 64 с.
4. Кирсанов М.Н. Графы в Maple. Задачи, алгоритмы, программы / М.: Физматлит, 2007. 168 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

- Машина Поста. Программа-тренажер для изучения программирования. Версия 1.0.1.16,
- Нормальные алгоритмы А.А. Маркова Программа-тренажер для изучения программирования. Версия 1.0.2.11,
- Машина Тьюринга. Программа-тренажер для изучения программирования. Версия 1.1.2.16,
- Логика. Программа-тренажер для обучения основам математической логики. Версия 1.2.2.76.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru в разделе: «Центр математического образования» (<http://mospolytech.ru/index.php?id=4486>);

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах: <http://i-exam.ru>, <http://fepo.ru>.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

<http://exponenta.ru>,

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины:

www.matematikalegko.ru>studentu, www.i-exam.ru.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы, представленные на сайте электронно-библиотечной системы Издательства Лань (<https://e.lanbook.com/>).

http://function-x.ru/tests_higher_math.html Тесты по высшей математике.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально – техническая база университета обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для проведения учебных занятий используются:

- лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, в том числе, оснащенные мультимедийным оборудованием для проведения аудиторных занятий (проектор, ноутбук, микрофон и т.д.);
- для работы со специализированным программным обеспечением во время интерактивных практических занятий имеются компьютерные классы университета.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Дискретная математика — область математики, занимающаяся изучением дискретных структур, которые возникают как в пределах самой математики, так и в её приложениях.

К числу таких структур могут быть отнесены конечные группы, конечные графы, а также некоторые математические модели преобразователей информации, конечные автоматы, машины Тьюринга и так далее.

При изучении уравнений дискретной математики следует, прежде всего, обратить внимание на такое фундаментальное понятие математики как понятие множества, на способы задания, операции над множествами и их свойства.

Необходимо изучить соотношения между булевыми операциями, логическими операциями логики высказываний и операциями над множествами. Так как высказывания, умозаключения — это то, с чем мы имеем дело постоянно в повседневной жизни, то умению переводить их на математический язык надо научиться на практических занятиях и в ходе выполнения расчетно-графических работ. Именно переход к математической формулировке задачи (то есть ее математическое моделирование) позволяет далее найти пути решения и провести параметрическое исследование.

При изучении математической логики и теории графов потребуется строить некоторые матрицы данных отношений или заданных графов. Здесь понадобится знание понятия матрицы, действий над ними, изучавшиеся ранее.

Теория графов — один из разделов современной математики, имеющий большое прикладное значение. Проблемы оптимизации тепловых, газовых и электрических сетей, вопросы совершенствования алгоритмов и создание новых химических соединений связаны с фундаментальными свойствами таких кажущихся абстрактными математических объектов, как графы.

Для освоения методов теории графов обязательно рисуйте заданный или построенный граф. Научитесь свободно определять его вершины, ребра. Это поможет вам находить оргграф, видеть в графе различные маршруты, цепи, циклы и находить требуемые. Уясните, что любой граф может быть охарактеризован матрицами инцидентности и смежности. Обратите внимание на то, что размерность матрицы инцидентности определяется числом вершин и ребер графа, а матрица смежности является квадратной.

При рассмотрении использования дискретной математики в прикладных задачах обратите внимание и изучите, к примеру, задачу поиска кратчайшего пути, задачи для экстремальных графов (алгоритм Краскала).

10. Методические рекомендации для преподавателя

Прежде всего, следует обратить внимание студентов на то, что практически весь изучаемый ими материал является для них новым, не изучавшимся ни в программе средней школы, ни в классических разделах высшей математики на первом курсе. Однако он вполне может быть успешно изучен, если студенты

будут посещать занятия, своевременно выполнять домашние задания и пользоваться (при необходимости) системой плановых консультаций в течение каждого семестра.

Вошедшие в курс дискретной математики понятия практически имеют очень широкое распространение для решения разного рода естественнонаучных задач. Их освоение поможет студентам успешно применять накопленные знания в профессиональной деятельности.

Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу, а в конце семестра дать список вопросов для подготовки к экзамену.

На первом занятии по дисциплине обязательно проинформировать студентов о виде и форме промежуточной аттестации по дисциплине, сроках её проведения, условиях допуска к промежуточной аттестации, применяемых видах промежуточного контроля.

Соображения и рекомендации, приведенные в п. 9 рабочей программы для студентов, должны быть четко сформулированы и изложены именно преподавателем на лекциях, практических занятиях и консультациях.

Изложение теоретического материала должно сопровождаться иллюстративными примерами, тщательно отобранными преподавателем так, чтобы технические трудности и выкладки при решении задачи не отвлекали от главного: осмысления идеи и сути применяемых методов. Следует всегда указывать примеры практического применения рассмотренных на занятиях уравнений и формул.

Практические занятия должны быть организованы преподавателем таким образом, чтобы оставалось время на периодическое выполнение студентами небольшой самостоятельной работы в аудитории для проверки усвоения изложенного материала.

Преподаватель, ведущий практические занятия, должен согласовывать учебно – тематический план занятий с лектором, использовать единую систему обозначений.

Преподавателю следует добиваться систематической непрерывной работы студентов в течение семестра, необходимо выявлять сильных студентов и привлекать их к научной работе, к участию в разного рода олимпиадах и студенческих научно-технических конференциях и конкурсах.

Студент должен ощущать заинтересованность преподавателя в достижении конечного результата: в приобретении обучающимися прочных знаний, умений и владения накопленной информацией для решения задач в профессиональной деятельности.

	шений. Алгоритм Уоршолла . Отношения эквивалентности и порядка.													
1.3	Раздел 2. Элементы математической логики. Высказывания и логические связки (дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция). Формулы логики высказываний. Общезначимые, выполнимые и противоречивые формулы.	4	3	2	2		4							
1.4	Основные законы логики. Булевы функции. Теорема о числе булевых функций. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Совершенные формы.	4	4	2	2		4							
1.5	Упрощение булевых функций. Графический метод, карты Карно, метод Квайна.	4	5	2	2		4							
1.6	Булева алгебра и теория множеств. Двойственные логические функции.	4	6	2	2		4							
1.7	Полные системы логических функций. Полином Жегалкина.	4	7	2	2		4							
1.8	Основные понятия теории графов. Ориентированные и неориентированные графы. Элементы графа: вершины, ребра, дуги. Геометрические графы. Числовые характеристики графов. Части графов. Изоморфизм и гомеоморфизм графов.	4	8	2	2		4							
1.9	Матричное представление графов. Матрица смежности. Матрица инцидентности. Связность графа. Матрица связности. Выделение компонент связности.	4	9	2	2		4							
1.10	Задачи поиска маршрутов в графе. Поиск маршрутов с минимальным числом ребер. Связные компоненты графа. Слабые и сильные орграфы. Вершинная	4	10	2	2		4						+	

	<p>связность и реберная связность. Расстояния в графе. Диаметр, радиус и центр графа. Расстояния между вершинами графа. Эксцентриситет вершины. Диаметр графа. Центр графа. Обходы графов. Эйлеровы графы, эйлеровы цепи. Гамильтоновы графы, задача о шахматном коне. Самостоятельная работа №1 (в аудитории)</p>													
1.11	<p>Деревья. Свойства деревьев. Типы вершин дерева и его центры. Корневые деревья. Остов связанного графа. Определение количества различных остовов. Выделение минимального остовного дерева связанного графа. Метод ветвей и границ. Экстремальные графы.</p>	4	11	2	2		4							
1.12	<p>Простейшие алгоритмы теории графов. Путь минимальной суммарной длины во взвешенном графе. Алгоритм Дейкстры. Задача коммивояжера. Венгерский алгоритм построения совершенного паросочетания (задача об оптимальном назначении).</p>	4	12	2	2		4							
1.13	<p>Потоки в сетях. Теорема Форда – Фалкерсона; алгоритм Форда – Фалкерсона.</p>	4	13	2	2		4							
1.14	<p>Коды. Алфавитное кодирование. Разделимые коды. Критерий однозначности декодирования. Неравенство Макмиллана. Условие существования разделимого кода с заданными длинами кодовых слов Оптимальные коды и их свойства. Лем-</p>	4	14	2	2		4							

	ма о редукции. Алгоритмы Фано и Хаффмана построения оптимальных кодов.													
1.15	Самокорректирующие коды. Коды с исправлением одной ошибки. Верхняя и нижняя оценки мощности максимального кода. Коды Хэмминга, их свойства. Алгоритм декодирования для кодов Хэмминга. Линейные коды. Самостоятельная работа №2 (в аудитории)	4	15	2	2		4						+	
1.16	Понятие алгоритма. Машины Тьюринга их применение к словам и конструирование машин Тьюринга.	4	16	2	2		4							
1.17	Рекурсивные функции. Нормальные алгоритмы Маркова.	4	17	2	2		4							
1.18	Обзорная лекция	4	18	2			4							
	Обзорное практическое занятие	4	18		2									
	Форма аттестации		19-21											Э
	Всего часов по дисциплине в третьем семестре			36	36		72				1 РГР		2 сам. раб.	