

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора
по учебной работе
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
 О.Л. Перерва
«13» мая 2022 г.

Факультет ИУК «Информатика и управление»
Кафедра ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Авторы программы:

Гагарин Ю.Е., заведующий кафедрой (к.н.), кандидат технических наук, доцент,
gagarin_ye@bmstu.ru

Никитенко У.В., старший преподаватель, nikitenkouv@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

Протокол № 9 заседания кафедры «ИУК4» от 22.04.2022 г.

Заместитель председателя Методической комиссии

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Мальшев Е.Н.



Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 32.00-76-05/04 заседания кафедры «ИУК4» от 12.04.2023 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	7
5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	10
6.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
7.ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
9.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ..	13
10.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ	13
11.ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
12.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с основными профессиональными образовательными программами (ОПОП) и учебными планами КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, составленными на основе самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов (СУОС 3++):

для направлений (уровень бакалавриата):

09.03.04 «Программная инженерия»,

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»,

для специальностей (уровень специалитета)

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС - 1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПКС - 1 (09.03.04)	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПКС - 3 (10.05.03)	Способен применять знания в области физики, высшей и прикладной математики, методы теоретического и экспериментального исследования, методы системного анализа и соответствующий физико-математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для формализации, анализа и решения задач в области профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы достижения компетенции	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПКС - 1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно- аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения
	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования информационных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения

1	2	3
	и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
ОПКС - 3 (10.05.03) Способен применять знания в области физики, высшей и прикладной математики, методы теоретического и экспериментального исследования, методы системного анализа и соответствующий физико-математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для формализации, анализа и решения задач в области профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и инженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования средств информационной безопасности УМЕТЬ - применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)» образовательной программы и относится к обязательной части.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество семестров освоения дисциплины: 1.

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.). В том числе: в 1-ом семестре – 3 з.е.

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Всего	Объем по семестрам
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа¹	51	51

¹ Для дисциплин, участвующих в формировании профессиональных компетенций, аудиторная работа проводится в форме практической подготовки, организуемой путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также путем проведения занятий лекционного типа, предусматривающих передачу

Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	57	57
Проработка учебного материала лекций	4,25	4,25
Подготовка к практическим занятиям (семинарам)	-	-
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	12	12
Подготовка к сдаче и сдача экзамена	-	-
Выполнение домашних работ	18	18
Подготовка к выполнению и выполнение контрольных работ	3	3
Выполнение курсового проекта/работы (КП/КР)	-	-
Другие виды самостоятельной работы, в том числе:	19,75	19,75
- Самостоятельное дополнение конспекта лекций	1,75	1,75
- Самостоятельное изучение разделов дисциплины	18	18
Вид промежуточной аттестации		Зачёт

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

Модули и проекты	Неделя завершения модуля	Виды учебных занятий				Итого, ак.час
		Лекции, ак.час.	Практические занятия (семинары), ак.час.	Лабораторные работы, ак.час.	Самостоятельная работа, ак.час.	
1 семестр		34	-	17	57	108
Модуль 1 «Множества и булевы функции»	8	16	-	8	29	53
Модуль 2 «Теория графов»	17	18	-	9	28	55
Подготовка/сдача экзамена		-	-	-	-	-

учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

Содержание дисциплины, структурированное по видам занятий (темам)

Модуль 1 «Множества и булевы функции»

№, п/п	Лекции – 16 час.
Л 1.1	Теория множеств – 4 часа. Предмет и метод дискретной математики. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение. Отображения. Метод характеристических функции. Композиция отображений. Обратное отображение. Отношения. Представление отношений. Свойства отношений. Замыкание отношений. Отношение эквивалентности. Отношение частичного порядка Частично упорядоченные множества.
Л 1.2	Комбинаторика – 4 часа. Число перестановок, размещений, сочетаний. Бином Ньютона. Формула включения – исключения. Выборки с повторениями и без повторений. Генерация перестановок и сочетаний.
Л 1.3	Рекуррентные соотношения – 2 часа Рекуррентные соотношения. Линейные однородные и неоднородные рекуррентные соотношения. Теорема о решении линейного рекуррентного соотношения. Метод подбора частного решения линейных неоднородных рекуррентных соотношений
Л 1.4	Исчисление высказываний – 2 часа Исчисление высказываний. Конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность высказываний. Способы доказательства.
Л 1.5	Булевы функции – 4 часа. Булевы векторы и булевы функции. Булев куб. Способы задания булевых функций. Булевы функции двух переменных. Основные эквивалентности. Схемы из функциональных элементов. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (ДНФ и КНФ), совершенные ДНФ и КНФ; полином Жегалкина. Минимизация ДНФ.

	Лабораторные работы – 8 час.
ЛР 1.1	Основные операции над множествами - 4 час.
ЛР 1.2	Замыкание отношений – 2 час.
ЛР 1.3	Генерация перестановок и сочетаний – 2 час.
	Самостоятельная работа – 29 час.
СР 1.1	Проработка учебного материала лекций – 2 час. Аналитическая работа с конспектом лекций, доработка конспекта
СР 1.2	Подготовка к выполнению/защите лабораторных работ – 6 час. Изучение методических указаний, составление отчета по лабораторным работам, проработка контрольных вопросов.

СР 1.3	Подготовка к выполнению контрольной работы по модулю – 3 час. Повторение материала по пройденным разделам дисциплины. Контрольная работа проводится в форме письменного выполнения индивидуального задания.
СР 1.5	Самостоятельное изучение разделов дисциплины – 18 час. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Раскройте понятие полные системы функций. Теорема Поста о полноте. 2. Приведите и охарактеризуйте реализации стандартных булевых функций с помощью функций полной системы.

Модуль 2 «Теория графов»

	Лекции – 18 час.
Л 2.1	Теория графов – 2 часа. Основные определения. Степени вершин. Подграфы. Представление графов. Матрицы смежности и инцидентности. Изоморфизм графов, основные инварианты графов. Связность. Пути. Циклы. Подграфы. Матричные представления графа.
Л 2.2	Алгоритмы на графах – 2 часа Обход графов в ширину и глубину. Поиск кратчайшего пути во взвешенном графе (алгоритмы Дейкстры, Форда-Беллмана, Флойда-Уоршалла).
Л 2.3	Приложения графов – 4 часа Полные графы. Двудольные графы. Фундаментальные системы циклов и разрезов, ассоциированные с остовом. Раскраска графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Планы графов.
Л 2.4	Деревья – 4 часа Основные определения. Деревья как модели. Число вершин и рёбер в дереве. Теорема о единственности пути. Код Прюфера, теорема Кэли. Обход деревьев в глубину: префиксный, инфиксный и постфиксный обходы. Бинарное дерево и его приложения. Префиксная и постфиксная нотации. Кодовые деревья.
Л 2.5	Остовные деревья – 2 часа Остовные деревья. Поиск остовного дерева минимального веса: алгоритм Прима, алгоритм Краскала.
Л 2.6	Конечные автоматы – 4 часа. Понятие конечного автомата-распознавателя как взвешенного орграфа. Язык, допускаемый КА. Теорема Клини. Детерминизация КА. Процедура минимизации.
	Лабораторные работы – 9 час.

ЛР 2.1	Представление графов и операции над ними – 3 час.
ЛР 2.2	Остовы графов – 3 час.
ЛР 2.3	Пути в сетях – 3 час.

	Самостоятельная работа – 28 час.
СР 2.1	Проработка учебного материала лекций – 2,25 час. Аналитическая работа с конспектом лекций, доработка конспекта
СР 2.2	Подготовка к выполнению/защите лабораторных работ – 6 час. Изучение методических указаний, составление отчета по лабораторным работам, проработка контрольных вопросов.
СР 2.3	Выполнение домашней работы по модулю «Алгоритмы на графах» – 18 час.
СР 2.4	Самостоятельное дополнение конспекта лекций – 1,75 час. Дополнение конспекта лекций из рекомендованных источников

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при:
 - подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям,
 - выполнении домашних работ,
 - подготовке к лабораторным работам.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты начинают получать доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

В основу системы оценок положен принцип декомпозиции дисциплины на модули и формирование итоговой оценки в течение семестра путем накопления студентом баллов за различные виды учебных работ и контрольных мероприятий.

Оценка результатов обучения

Модули, виды учебных работ и контрольных мероприятий	Баллов	
	минимум	максимум
Модуль 1 «Множества и булевы функции»	30	50
Лабораторный практикум	18	30
Контрольная работа	12	20
Модуль 2 «Теория графов»	30	50
Лабораторный практикум	18	30
Домашняя работа	12	20
Итого	60	100

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачёт**.

Суммарное количество баллов, начисленных студенту по итогам выполнения им всех видов учебной работы и контрольных мероприятий, предусмотренных программой дисциплины, представляет собой балльную оценку по дисциплине. Перевод балльной оценки в недифференцированную оценку осуществляется в соответствии с таблицей.

Балльная оценка по дисциплине	Недифференцированная оценка результатов промежуточной аттестации
90 – 100	Зачтено
75 – 89	
60 – 74	
0-59	Не зачтено

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Белоусов, А. И. Дискретная математика: учебник для вузов [Текст]/ А. И. Белоусов, С. Б. Ткачев; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 743, с.: ил. - (Математика в техническом университете; вып. 19). .
2. Основы дискретной математики. Часть 1. Учебное пособие / Кривцова И.Е., Лебедев И.С., Настека А.В. - 2016. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/67472.html>.
3. Дискретная математика в информационных системах и технологиях Учебное пособие / Пашуева И.М., Шелковой А.Н., Ююкин Н.А. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93256.html>.
4. Графы и их применение Учебное пособие / Костюкова Н.И. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89435.html>.
5. Комбинаторные алгоритмы для программистов Учебное пособие / Костюкова Н.И. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89441.html>.

Дополнительные материалы

6. ГОСТ 19.103—77 Единая система программной документации. Обозначения программ и программных документов
7. ГОСТ 19.201—78 Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению
8. ГОСТ 19.401—78 Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению
9. ГОСТ 19.404—79 Единая система программной документации. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению
10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 10746-3-2001 Управление данными и открытая распределённая обработка.
11. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271-02 Процессы жизненного цикла программных средств
12. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002 Процесс создания документации пользователя программного средства

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
3. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
4. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
5. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
9. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» <https://ibooks.ru>.

11. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru>.
12. Электронная библиотека «Grebennikon» <https://grebennikon.ru>.
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
16. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
17. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел «Автоматика и телемеханика. Вычислительная техника»
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.2

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к освоению дисциплины обучающийся должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

На первом занятии студент получает доступ к учебно-методическим материалам по дисциплине в электронной информационно-образовательной среде КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения умений и навыков для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает усвоение и расширение материалов лекционного курса на основе поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников; выполнение домашних работ по модулям; подготовку к выполнению контрольных мероприятий и аттестации; подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам.

Оценивание освоения дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана на основе Фонда оценочных средств.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

Электронная информационно-образовательная среда КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

1. Alt/Astra Linux.
2. Libre Office/ Open Office.
3. Matlab

Информационные справочные системы:

1. Сообщество IT- специалистов
<https://habr.com>
2. Информационно-поисковая система «Образовательный математический сайт»
<http://www.exponenta.ru>.

Профессиональные базы данных:

1. Федеральная государственная информационная система «Национальный фонд алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин»
<https://portal.eskigov.ru/nfap/>
2. Федеральная государственная информационная система учета информационных систем (АИС Учета) <https://portal.eskigov.ru/fgis/270>

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	Учебные аудитории КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, укомплектованные специализированной мебелью и средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
	Лабораторные работы	Лаборатории кафедры «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, укомплектованные специализированной мебелью, оборудованием и техническими средствами для получения студентами необходимых умений и владений: - персональные компьютеры с установленным на них лицензионным программным обеспечением.
3	Самостоятельная работа	Библиотеки и помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

12. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. При экстрактивном режиме обучения студент выступает только в роли обучаемого, при интерактивном режиме обучения – студент вовлекается во взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

В интерактивных режимах по дисциплине проводятся:

– **Поисковые лабораторные работы** по темам ЛР 1.1 – ЛР 2.3.

Формируются умения делать теоретические выводы на основе наблюдаемых явлений, навыки использования методов математического моделирования и анализа при решении конкретных задач. Организуется беседа преподавателя и студентов для обсуждения результатов работы, формулирования обобщений и закономерностей.

– **Лекция проблемная** по темам Л 1.3; Л 2.1

Лектор совместно со студентами формулируют проблему и в ходе организуемого активного диалога ищут способы решения проблемы, формулируют новое знание (лекция-диалог).

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Дискретная математика в информационных системах и технологиях Учебное пособие / Пашуева И.М., Шелковой А.Н., Ююкин Н.А. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93256.html>.
2. Графы и их применение Учебное пособие / Костюкова Н.И. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89435.html>.
3. Комбинаторные алгоритмы для программистов Учебное пособие / Костюкова Н.И. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89441.html>.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice

Преподаватели кафедры:

Гагарин Ю.Е., заведующий кафедрой (к.н.), кандидат технических наук, доцент,

gagarin_ye@bmstu.ru

Никитенко У.В., старший преподаватель, nikitenkouv@bmstu.ru