

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Камалян Рубен Завенович

Рецензент(ы):

д.н.т., профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.; директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС», Глебов О.В.

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 17.04.2023 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 05.04.2023 г. № 9

Зав. кафедрой Капустин Сергей Алимович

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол №9 от 17 апреля 2023 г.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью дисциплины «Дискретная математика» является изучение понятий и методов
1.2	дискретного моделирования, их взаимосвязи и развития, соответствующих методов расчёта
1.3	и алгоритмов, а также применение их для решения научных и практических задач.
Задачи: В задачи курса «Дискретная математика» входят: развитие алгоритмического и логического мышления обучающихся, овладение методами исследования и решения задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных ситуаций.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математическая логика и теория алгоритмов	
2.1.2	Информатика	
2.1.3	Математический анализ	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Структуры и алгоритмы обработки данных	
2.2.2	Интегралы и дифференциальные уравнения	
2.2.3	Объектно-ориентированное программирование	
2.2.4	Сети и телекоммуникации	
2.2.5	Операционные системы	
2.2.6	Схемотехника ЭВМ	

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ. подг.
	Раздел 1. Раздел 1. Элементы теории множеств					
1.1	Основные понятия теории множеств, операции над множествами /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.2	Операции над множествами. Диаграммы Виета /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.3	Функции и отображения /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.4	Отношения. Свойства отношений; разбиения и отношение эквивалентности, отношения порядка /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.5	Отношения. Свойства отношений; разбиения и отношение эквивалентности, отношения порядка /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.6	Функции и отображения. /Ср/	2	3		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.7	Отношения; свойства отношений; разбиения и отношение эквивалентности; отношение порядка /Ср/	2	3		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
	Раздел 2. Раздел 2. Основные понятия комбинаторики и ее конфигурации					

2.1	Основные понятия комбинаторики /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.2	Основные понятия комбинаторики /Пр/	2	4		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.3	Основные понятия комбинаторики /Ср/	2	3		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.4	Размещения /Пр/	2	4		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.5	Размещения /Ср/	2	3		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.6	Сочетания и их основные формулы. Бином Ньютона и свойства его разложения /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.7	Сочетания и их основные формулы. Бином Ньютона и свойства его разложения /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.8	Сочетания и их основные формулы. Бином Ньютона и свойства его разложения /Ср/	2	3		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э7 Э8 Э9
	Раздел 3. Раздел 3. Элементы теории графов и сетей				
3.1	Основные понятия теории графов; маршруты; циклы; связность. /Лек/	2	4		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.2	Основные понятия теории графов; маршруты; циклы; связность. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.3	Операции над графами. Деревья. Лес. Эйлеровы и гамильтоновы графы; планарные графы /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.4	Операции над графами. Деревья. Лес. Эйлеровы и гамильтоновы графы; планарные графы /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.5	Матрицы графов /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
	Раздел 4. Раздел 4. Переключательные функции				
4.1	Основные логические операции. Способы задания ПФ; специальные разложения ПФ /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.2	Основные логические операции. Способы задания ПФ; специальные разложения ПФ /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.3	Неполностью определенные (частные) ПФ; минимизация ПФ и неполностью определенных ПФ /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9

4.4	Неполностью определенные (частные) ПФ; минимизация ПФ и неполностью определенных ПФ /Ср/	2	4		Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.5	Теорема о функциональной полноте; примеры функционально-полных базисов /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.6	Теорема о функциональной полноте; примеры функционально-полных базисов /Ср/	2	3		Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.7	Разрешимые и неразрешимые проблемы; схемы алгоритмов; схемы потоков данных /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.8	Разрешимые и неразрешимые проблемы; схемы алгоритмов; схемы потоков данных /Пр/	2	4		Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
Раздел 5. Промежуточная аттестация					
5.1	Экзамен /КАЭ/	2	0,3		Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.2	Консультация /Консл/	2	1		Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену по дискретной математике

Раздел 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ

Понятие множества Конечные и бесконечные множества, пустое множество. Подмножество, количество подмножеств конечного множества Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, теоретико-множественная разность и их свойства. Формула количества элементов в объединении двух конечных множеств; соответствующая формула для трех множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.

Раздел 2. АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ПЕРЕЧИСЛЕНИЕ (ГЕНЕРИРОВАНИЕ) НЕКОТОРЫХ ВИДОВ КОМБИНАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Понятие алгоритмическое перечисление (генерирование) элементов конечного множества. Генерирование двоичных слов заданной длины в стандартном порядке следования (повторение) Генерирование двоичных слов заданной длины Б порядке следования «коды Грея». Генерирование элементов декартова произведения множеств. Генерирование перестановок заданной длины. Генерирование K-элементных подмножеств данного множества. Генерирование всех подмножеств данного множества.

Раздел 3. ФОРМУЛЫ ЛОГИКИ

Тема 3.1. Основные логические операции. Формулы логики. Таблица истинности. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ). Понятие высказывание. Основные логические операции (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Тавтологично-истинные формулы. Понятие элементарное произведение; понятие дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом. Тема 3.2, Законы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований Равносильные формулы; свойства. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований. Методика проверки двух формул на равносильность с помощью их предварительного упрощения. Тема 3.3. Проверка теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Перевод теоретико-множественного выражения в соответствующую формулу логики. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.

Раздел 4 БУЛЕВЫ ФУНКЦИИ

Тема 4.1. Булевы векторы. Булева функция. Совершенная ДНФ Понятие булев вектор. Соседние векторы. Противоположные векторы. Единичный N-мерный куб. Понятие булева функция. Носитель булевой функции. Способы задания булевой функции Проблема представления булевой функции в виде формулы логики. Совершенная ДНФ Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ. Тема 4.2. Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ Характеристика ДНФ; понятие минимальная ДНФ. Соответствие между гранями единичного N-мерного куба и элементарными произведениями. Представление булевой функции ($N \leq 3$) в виде минимальной ДНФ графическим методом. Алгоритм Квайна. (для случая $N > 3$) Упрощение формул логики до минимальной ДНФ (с учетом нового материала). Тема 4.3. Полнота множества функций. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста Понятие выражение одних булевых функций через другие. Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций Замыкание множества функций. Понятие замкнутый класс функций. Важнейшие замкнутые классы: T_0 (класс функций, сохраняющих константу 0), T_1 (класс функций, сохраняющих константу 1), S (класс самодвойственных

функций), L (класс линейных функций), M (класс монотонных функций) Теорема Поста, Шефферовские функции. Функция Шеффера и функция Пирса как простейшие шефферовские функции.

Раздел 5. ПРЕДИКАТЫ. БИНАРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

Тема 5.1. Предикаты Понятие предикат. Область определения и область истинности предиката. Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Понятие предикатная формула; свободные и связанные переменные. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Следование одного предиката из другого; равносильность предикатов. Тема 5.2. Бинарные отношения

Понятие бинарное отношение; примеры бинарных отношений. Диаграммы бинарного отношения. Рефлексивные бинарные отношения. Симметричные бинарные отношения. Транзитивные бинарные отношения. Отношения эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.

Раздел 6. НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ КОДИРОВАНИЯ

Понятие кодирование. Задачи теории кодирования и области ее применения. Краткий исторический обзор развития теории и практики кодирования. Алфавитное кодирование. Алгоритмы Фано и Хаффмена оптимального кодирования.

Декодирование по заданному коду. Понятие о шифросистемах с «открытым ключом», их возможностях и приложениях

Раздел 7. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ

7.1. Понятие неориентированный граф. Основные определения. Теорема о сумме степеней вершин грифа Понятие неориентированный граф. Способы задания графа. Матрица смежности. Подграф. Полный граф. Путь в графе. Цикл в графе. Связный граф; компоненты связности графа. Степень вершины Теорема о сумме степеней вершин графа. Формула количества ребер в полном графе. 7.2. Алгоритм фронта волны. Метрические характеристики графа. Двудольные графы Алгоритм фронта волны в графе. Методика выделения компонент связности в графе. Мосты и разделительные вершины.

Расстояние между вершинами в графе, определение, свойства, методика нахождения. Эксцентриситет вершины. Радиус и диаметр графа. Центральные вершины. Двудольные графы Методика распознавания двудольных графов Полный

двудольный граф. 7.3. Изоморфные графы Определение изоморфности двух графов. Методика распознавания

изоморфности (неизоморфности) двух графов. 7.4. Эйлеровы и гамильтоновы графы Эйлеров граф. Теорема Эйлера

(критерий эйлеровости графа). Алгоритм нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтонов граф. Некоторые теоремы о распознавании гамильтоновости графа. 7.5. Плоские графы Понятие плоский граф. Грани плоской укладки

плоского графа. Со-отношения между количествами вершин, ребер и граней в плоском графе. Теорема о неплоских графах.

Примеры неплоских графов. 7.6. Циклический ранг графа. Деревья. Код Пруфера Циклический ранг графа: определение и вычислительная формула. Критерий отсутствия циклов в графе. Деревья к их свойства. Деревья с пронумерованными

вершинами. Формула количества деревьев с заданными N -вершинами. Кодирование деревьев с пронумерованными

вершинами (код Пруфера) 7.7 Понятие ориентированный граф (орграф). Основные определения Понятие ориентированный

граф {орграф} Способы задания орграфа. Матрица смежности для орграфа. Степень входа и степень выхода вершины.

Источник. Сток. Теорема о сумме степеней входа (выхода) вершин орграфа. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур). Односторонне-полный орграф. 7.8. Достижимость вершин в орграфе. Диаграмма Герца Понятие

достижимость одной вершины из другой вершины в орграфе. Множество достижимости вершины. Матрица

достижимости. Эквивалентность (взаимодостижимость) вершин в орграфе; свойства. Классы эквивалентности вершин.

Диаграмма Герца. Сильносвязный орграф.

7.9. Бесконтурный орграф. Уровневое представление бесконтурного орграфа. Понятие бесконтурный орграф. Теорема о

существовании источника и стока в бесконтурном орграфе. Уровневое представление бесконтурного орграфа. Методика

решения задачи о последовательности с заданной системой условий (о возможности записей элементов заданного

множества в виде последовательности с учетом заданной системы условий типа «элемент a ДОЛЖЕН находиться в

последовательности раньше элемента b »). 7.10. Эйлеровы и гамильтоновы орграфы Эйлеров орграф. Критерий

эйлеровости орграфа. Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом орграфе. Гамильтонов орграф. Теорема о

существовании гамильтонова пути в односторонне-полном орграфе. 7.11. Ориентированные деревья. Бинарные деревья и

их использование для организации хранения и поиска информации Понятие ориентированное дерево. Условное

представление ориентированного дерева, высота ориентированного дерева Использование ориентированных деревьев для

представления системы вариантов (дерево вариантов). Понятие бинарное дерево. Дисбаланс вершины в бинарном дереве.

Кодирование бинарных деревьев. Понятие бинарное дерево сортировки. методика его представления для заданной

последовательности поступающих элементов, использование его для организации хранения и поиска информации.

5.2. Темы письменных работ

Контрольные задания

1-10. Исходя из определений равенства множеств и операций над множествами, доказать тождество и проверить его с помощью диаграммы Венна

11-20. Исходя из свойств сочетаний, вычислить сумму и проверить справедливость полученного равенства при $n = 3, 4$.

21-30. Задана симметричная матрица A неотрицательных чисел.

Нарисовать на плоскости орграф $G = (X, U)$ (единственный с точностью до изоморфизма), имеющий заданную матрицу A своей матрицей смежности. Найти матрицу инцидентности орграфа G .

31-40. Задана формула φ . От формулы φ перейти к эквивалентной ей формуле ψ так, чтобы формула ψ не содержала связок " \rightarrow " и " \leftrightarrow ". Исходя из истинностных таблиц, доказать, что формулы φ и ψ равносильны (логически эквивалентны). Для формулы φ найти СКНФ и СДНФ.

5.3. Фонд оценочных средств

Оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся прилагаются к рабочей программе. Оценочные и методические материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля), а также размещены в электронной образовательной среде академии в составе соответствующего курса URL: <http://eios.imsit.ru>

5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Седых И. Ю., Гребенщиков Ю. Б.	Дискретная математика: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2021, URL: https://book.ru/book/938234
Л1.2	Тихонов С. В.	Дискретная математика для бизнес-информатиков: Учебное пособие	Москва: Русайнс, 2021, URL: https://book.ru/book/938267
Л1.3	Ходаков В.Е., Соколова Н.А.	Дискретная математика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=359559
Л1.4	Вороненко А.А., Федорова В. С.	Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическая литература	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=363075
Л1.5	Гусева А.И., Киреев В.С.	Дискретная математика. Сборник задач: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2021, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=364300
Л1.6	Гусева А.И., Киреев В.С., Тихомирова А.Н.	Дискретная математика: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2022, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=379469
Л1.7	Моисеенкова Т.В.	Дискретная математика в примерах и задачах: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=380216
Л1.8	Алексеев В. Б.	Дискретная математика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=386831

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сапронов И.В., Зюкин П.Н.	Специальные главы математики. Дискретная математика: Учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2014, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=14996
Л2.2	Редькин Н. П.	Дискретная математика: Учебник	Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2009, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=215972
Л2.3	Корчагина Е.В., Кузьменко Р.В.	Дискретная математика: Учебное пособие	Воронеж: Федеральное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский институт ФСИН России», 2019, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=357043

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ. - Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses		
----	--	--	--

Э2	Естественно-научный образовательный портал. - Режим доступа: http://www.en.edu.ru/
Э3	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - Режим доступа: http://fcior.edu.ru/
Э4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа: http://window.edu.ru
Э5	Электронная библиотечная система Znanium . - Режим доступа: http://new.znanium.com/
Э6	Электронная библиотечная система Ibooks . - Режим доступа: http://www.ibooks.ru
Э7	Электронная библиотечная система BOOK.ru . - Режим доступа: http://www.book.ru
Э8	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ . - Режим доступа: http://eios.imsit.ru/
Э9	Web-ресурс «Официальный сайт Академии ИМСИТ . - Режим доступа: http://imsit.ru
6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
6.3.1.1	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.2	Google Chrome Браузер Google Chrome Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.3	Mozilla Firefox Браузер Mozilla Firefox Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.4	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.5	MS Access 2016 СУБД Microsoft Access 2016 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Консультант Плюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Global CIO Официальный портал ИТ-директоров http://www.globalcio.ru
6.3.2.3	ARIS BPM Community https://www.ariscommunity.com
6.3.2.4	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION https://www.omg.org/spec/UML
6.3.2.5	ИСО Международная организация по стандартизации https://www.iso.org/ru/home.html
6.3.2.6	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии https://www.gost.ru/portal/gost/
6.3.2.7	Кодекс – Профессиональные справочные системы https://kodeks.ru

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
208	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Pro 2019 Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 Oracle Database 11g Express Edition IntelliJ IDEA JetBrains PhpStorm JetBrains WebStorm Autodesk 3ds Max 2020 Autodesk AutoCAD 2020 Adobe Reader DC Diptrace Autodesk EAGLE	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 10 компьютеров H97-PLU/INTEL i5-4460/DDR3-1333-16Гб/SD7SB6S-128G+ST500DM002/Radeon R7 200/Realtek PCIe GBE 1 компьютер P5P41T-LE/INTEL Core2Duo E-6700/DDR2-667-2Гб/ WD800JD/GF-9500 GT/ Realtek PCIe GBE 10 мониторов Philips 274E5QSB 27” 1 монитор Samsung SyncMaster E1720 11 комплектов клавиатура+мышь 1 принтер HP LaserJet 1018 1 коммутатор неуправляемый DES-1016D 1 Беспроводная точка доступа Apple Air Base Station Междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit Лаборатория схемотехники (необходимо наличие лаб. станции ELVIS) Практикум по цифровым элементам вычислительной и информационно-измерительной техники (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Лаборатория проектирование цифровых устройств и программирования ПЛИС (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Комплект аксессуаров NI myRIO Starter Accessory Kit (опционально) Комплект аксессуаров NI myRIO Mechatronics Accessory Kit Комплект аксессуаров NI myRIO Embedded Systems Accessory Kit Лаборатория программирования встраиваемых систем Локальные вычислительные сети (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Промышленные интерфейсы и протоколы (программная версия) Академическая лицензия NI LabVIEW. Arduino Robot.

		Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007 NI LabVIEW Full	
232	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Google Chrome LibreOffice	32 посадочных места, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (epson eb-w7), экран, переносной ноутбук
308	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Google Chrome LibreOffice	60 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
303	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Google Chrome LibreOffice	79 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (epson eb-w7), экран, переносной ноутбук
208	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Pro 2019 Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 Oracle Database 11g Express Edition IntelliJ IDEA JetBrains PhpStorm JetBrains WebStorm Autodesk 3ds Max 2020 Autodesk AutoCAD 2020 Adobe Reader DC Diptrace Autodesk EAGLE Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 10 компьютеров H97-PLU/INTEL i5-4460/DDR3-1333-16Гб/SD7SB6S-128G+ST500DM002/Radeon R7 200/Realtek PCIe GBE 1 компьютер P5P41T-LE/INTEL Core2Duo E-6700/DDR2-667-2Гб/ WD800JD/GF-9500 GT/ Realtek PCIe GBE 10 мониторов Philips 274E5QSB 27” 1 монитор Samsung SyncMaster E1720 11 комплектов клавиатура+мышь 1 принтер HP LaserJet 1018 1 коммутатор неуправляемый DES-1016D 1 Беспроводная точка доступа Apple Air Base Station Междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit Лаборатория схемотехники (необходимо наличие лаб. станции ELVIS) Практикум по цифровым элементам вычислительной и информационно-измерительной техники (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Лаборатория проектирование цифровых устройств и программирования ПЛИС (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Комплект аксессуаров NI myRIO Starter Accessory Kit (опционально) Комплект аксессуаров NI myRIO Mechatronics Accessory Kit Комплект аксессуаров NI myRIO Embedded Systems Accessory Kit Лаборатория программирования встраиваемых систем Локальные вычислительные сети (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Промышленные интерфейсы и протоколы (программная версия) Академическая лицензия NI LabVIEW. Arduino Robot.

		Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007 NI LabVIEW Full	
232	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Google Chrome LibreOffice	32 посадочных места, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (epson eb-w7), экран, переносной ноутбук
308	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Google Chrome LibreOffice	60 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
303	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Google Chrome LibreOffice	79 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (epson eb-w7), экран, переносной ноутбук
128	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Google Chrome LibreOffice	30 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
206	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Google Chrome LibreOffice	60 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные системы». разделен на логически завершённые части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основными задачами самостоятельной работы студентов, являются: во-первых, продолжение изучения дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем; во-вторых, привитие студентам интереса к технической и математической литературе, инженерному делу. Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются практические занятия, а также еженедельные консультации преподавателя.

Практические занятия – наиболее подходящее место для формирования умения применять полученные знания в практической деятельности.

При подготовке к практическим занятиям следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана практических занятий. Затем, найти в учебной литературе соответствующие разделы и прочитать их. Осваивать изучаемый материал следует по частям. После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал.

При подведении итогов самостоятельной работы преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя студент может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических занятиях