

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 15.06.2023 09:24:44

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Дискретная математика»

Цель преподавания дисциплины

Формирование представления о предмете, как мощном средстве решения теоретических и прикладных задач дискретных процессов, универсальном языке науки и элементе общей культуры личности. Поэтому освоение этого предмета следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавров.

Задачи изучения дисциплины

- развитие представлений о математике как об особом способе познания мира, об общности ее понятий и методов;
- способствовать развитию логического и алгоритмического мышления;
- научить основным методам исследования и решения задач дискретных процессов;
- выработать умение самостоятельно расширять знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

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.

Разделы дисциплины

1. Введение и предмет курса дискретной математики.
2. Элементы теории множеств.
3. Элементы комбинаторики.
4. Элементы теории графов.
5. Сети Петри.
6. Элементы теории автоматов.
7. Элементы теории кодирования.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)


Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

«28» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.03

Прикладная информатика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатик в экономике», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «25» февраля 2020г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике» на заседании кафедры информационных систем и технологий №13 «03» июля 2020г.

Зав. кафедрой
Разработчик программы
д.ф-м.н., профессор

 Сазонов С.Ю.

 Добрица В.П.

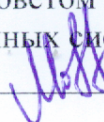
Согласовано:
Директор научной библиотеки



Макаровская В.Г.

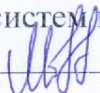
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 12 «02» 07 2021г.

Зав. кафедрой _____

 А.В. Мальшев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «18» 02 2022г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 11 «17» 06 2022г.

Зав. кафедрой _____

 А.В. Мальшев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № « » 20 г.

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование представления о предмете, как мощном средстве решения теоретических и прикладных задач дискретных процессов, универсальном языке науки и элементе общей культуры личности. Поэтому освоение этого предмета следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавров.

1.2 Задачи дисциплины

- развитие представлений о математике как об особом способе познания мира, об общности ее понятий и методов;
- способствовать развитию логического и алгоритмического мышления;
- научить основным методам исследования и решения задач дискретных процессов;
- выработать умение самостоятельно расширять знания и проводить математический анализ прикладных задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: основы анализа задачи и выделения ее базовых составляющих. Уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Владеть: анализом задач, выделяя ее базовые составляющие
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: способы определения и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи Уметь: определять и ранжировать информацию,

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			требуемую для решения поставленной задачи Владеть: навыками определения и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: способы осуществления поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Уметь: осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Владеть: навыками осуществления поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует основы математики, физики, вычислительной техники и программирования в профессиональной деятельности	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования в профессиональной деятельности. Уметь: использовать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования в профессиональной деятельности. Владеть: применением основ математики, физики, вычислительной техники и программирования в профессиональной деятельности
		ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с	Знать: методы естественно-научного, общепрофессионального,

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	математического анализа и моделирования Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеть: применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
		ОПК-1.3 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности Уметь: применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Владеть: применением навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.03. Прикладная информатика, направленность «Прикладная информатика в экономике». Дисциплина изучается на 3 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	8
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59,9
Контроль (подготовка к зачету)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Введение и предмет курса дискретной математики.	Предмет дискретной математики. Соотношения между дискретными и непрерывными подходами к изучению различных явлений. Место дискретной математики в системе математического образования. Моделирование процессов как вид профессиональной деятельности и их классификация. Непрерывные и дискретные модели. Принципы и подходы к построению математических моделей. Этапы построения математической модели
2.	Элементы теории множеств.	Множества и операции над ними. Множества и подмножества. Способы задания множеств. Индуктивные и рекурсивные правила. Операции над множествами. Векторы и прямые произведения. Элементы, образующие вектор.

		<p>Прямое произведение множеств. Векторное произведение. Проекция вектора. Проекция множества. Проекция точки плоскости.</p> <p>Соответствия. Взаимно однозначные соответствия и мощности множеств. Отображения и функции. Способы задания функций. Отношения. Свойства отношений. Отношения эквивалентности. Отношения порядка.</p>
3.	Элементы комбинаторики.	<p>Основные комбинаторные понятия. Перестановки, сочетания элементов. Сочетания множеств. Бином Ньютона. Принцип включения-исключения. Дискретная теория вероятностей. Применение комбинаторных методов в задачах теории вероятности. Схема Бернулли.</p>
4.	Элементы теории графов.	<p>Основные определения теории графов. Ориентированный граф. Путь (маршрут) в графе. Определение вершины графа. Связный граф. Композиция путей (маршрутов). Способы задания графа. Формальное описание графа. Определение множества дуг (ребер). Операции над графами. Нагруженные графы. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути. Деревья. Неориентированный граф.</p>
5.	Сети Петри.	<p>Классические сети Петри. Понятие сети Петри. Формальное определение. Свойства сетей Петри. Параллельные процессы. Последовательная обработка процессов. Параллельная обработка процессов. Принцип максимального параллелизма. Алгоритмическая универсальность сетей Петри. Расширения сетей Петри. Сети с приоритетом. Ингибиторные сети. Цветные сети Петри. Временные сети Петри. Сети Петри и параллельные вычисления. Моделирование параллельных вычислений. Презентация: Математическая база сети Петри. Сеть Петри (СП). Выполнение сети Петри. Моделирование работы светофора с помощью сети Петри. Моделирование параллельной вычислительной системы. Виды событий в сети Петри. Проверка критериев сети Петри при их моделировании. Стратегии моделирования сетей Петри. Алгоритм построения дерева достижимости. Моделирование сети Петри методом дерева достижимости. Матричный подход к моделированию Сети Петри. Физическая интерпретация сеть Петри при моделировании компьютерных сетей и т.д.</p>
6.	Элементы теории автоматов.	<p>Задачи теории автоматов. Виды автоматов. Задача анализа. Задача синтеза. Задача полноты. Задача минимизации. Задача эквивалентных преобразований. Определение абстрактного автомата. Классификация абстрактных автоматов. Общая схема и базовые модели конечного автомата. Характеристические функции автомата. Автомат Мили. Автомат Мура. Абстрактный синтез конечного автомата. Переход от одной модели к другой: обоснование возможности и практика. Возможность перехода от модели Мили к модели Мура. Возможность перехода от модели Мура к модели Мили.</p>
7.	Элементы теории	<p>История кодирования. Теория кодирования. Определение</p>

кодирования.	понятий. Математическая постановка задачи кодирования. Информация и алфавит. Теорема Шеннона. Особенности вторичного алфавита при кодировании. Двоичная система счисления. Практика кодирования, кодирование сигнала. Первая теорема Шеннона. Способы кодирования/декодирования информации. Коды Хемминга. Расстояние Хэмминга. Линейные коды. Декодирование линейных кодов. Коды МДР. Циклические коды.
--------------	--

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек	№ лаб	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение и предмет курса дискретной математики.	0,5	1	-	У – 1,2,3 МУ-1, МУ-4	С, ЗЛБ 1-3	УК-1, ОПК-1
2	Элементы теории множеств.	0,5	2	-	У – 1,2,3 МУ-1, МУ-4	С, ЗЛБ 4-8	УК-1, ОПК-1
3	Элементы комбинаторики.	1	3	-	У – 1,2,4 МУ-2, МУ-4	С, ЗЛБ 9-10	УК-1, ОПК-1
4	Элементы теории графов.	0,5	4	-	У – 1,2,4 МУ-2, МУ-4	С, ЗЛБ 11-12	УК-1, ОПК-1
5	Сети Петри.	0,5	5	-	У – 1,2,5 МУ-2, МУ-4	С, ЗЛБ 13-14	УК-1, ОПК-1
6	Элементы теории автоматов.	0,5	6	-	У – 1,2,5 МУ-3, МУ-4	С, ЗЛБ 15-16	УК-1, ОПК-1
7	Элементы теории кодирования.	0,5	7	-	У – 1,2,6 МУ-3, МУ-4	С, ЗЛБ 17-18	УК-1, ОПК-1

С – собеседование, ЗЛБ – защита лабораторной работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование темы лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Множества и операции над множествами.	0,5
2	Отношения и функции.	0,5
3	Перестановки, размещения и сочетания	1
4	Формула включений и исключений и бином Ньютона	0,5
5	Принцип математической индукции и рекуррентные соотношения	0,5

6	Графы и операции над графами.	0,5
7	Связность в графах. Взвешенные графы.	0,5
Итого		4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Множества и операции над множествами.	1 неделя	8
2	Отношения и функции.	1-3 недели	10
3	Перестановки, размещения и сочетания	4-5 недели	8
4	Формула включений и исключений и бином Ньютона	6-11 недели	8
5	Принцип математической индукции и рекуррентные соотношения	11-14 недели	8
6	Графы и операции над графами.	15-16 недели	8
7	Связность в графах. Взвешенные графы.	17-18 недели	9,9
Итого			59,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность

выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и общепрофессиональных компетенций обучающихся. Интерактивных занятий не предусмотрено учебным планом.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Высшая математика Теория систем и системный анализ Алгебра и геометрия	Менеджмент Маркетинг Дискретная математика	
ОПК-1: Способен применять	Высшая математика Алгебра и геометрия	Компьютерные методы прогнозирования	

естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Физика Теория систем и системный анализ	Дискретная математика
--	--	-----------------------

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1/ основной, завершающ й	УК-1.1 Анализирует задачу, выделя я ее базовые составляющие	Знать: - основные понятия дискретной математики; Уметь: -пользоваться учебной и справочной литературой; Владеть: - навыками обобщения материала для конкретных задач.	Знать: - основные понятия дискретной математики; -основы теории множеств, отношений и отображений; Уметь: -пользоваться учебной и справочной литературой; -решать основные комбинаторные задачи; Владеть: - навыками обобщения материала для конкретных задач -навыками употребления теоретико- множественной	Знать: - основные понятия дискретной математики; -основы теории множеств, отношений и отображений; -основные понятия теории графов и сетей. Уметь: -пользоваться учебной и справочной литературой; -решать основные комбинаторные задачи; -производить основные операции над графами. Владеть: - навыками обобщения материала для конкретных задач -навыками употребления теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;	объектов; -навыками постановки комбинаторных задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.
	УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: - основные математические модели дискретных процессов; Уметь: - находить нужный теоретический и практический материал в соответствии с поставленной целью; Владеть: - навыками анализа и восприятия информации конкретной задачи.	Знать: - основные математические модели дискретных процессов; - основы алгебры высказываний, теории булевых функций; Уметь: - находить нужный теоретический и практический материал в соответствии с поставленной целью; - применять полученные знания к исследованию теоретико-множественных задач; Владеть: - навыками анализа и восприятия информации конкретной задачи. - навыками использования количественных и качественных математических	Знать: - основные математические модели дискретных процессов; - основы алгебры высказываний, теории булевых функций; - элементы теории кодирования. Уметь: - находить нужный теоретический и практический материал в соответствии с поставленной целью; - применять полученные знания к исследованию теоретико-множественных задач; - применять алгоритмы на графах для решения оптимизационных задач. Владеть: - навыками анализа и восприятия информации конкретной задачи. - навыками использования количественных и качественных математических методов исследования; - навыками использования аппарата дискретной

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			методов исследования;	математики в проведении самостоятельных инженерных исследований.
	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: -основы теории алгоритмов на графах; Уметь: - выбирать требуемые материал и методы решения задач для конкретной ситуации; Владеть: - навыками выбора конкретных данных и алгоритмов для решения поставленных целей;	Знать: -основы теории алгоритмов на графах; -основы теории автоматов; Уметь: - выбирать требуемые материал и методы решения задач для конкретной ситуации; -задавать различными способами автоматы с необходимыми свойствами; Владеть: - навыками выбора конкретных данных и алгоритмов для решения поставленных целей;	Знать: -основы теории алгоритмов на графах; -основы теории автоматов; -основные методы и соотношения комбинаторики. Уметь: - выбирать требуемые материал и методы решения задач для конкретной ситуации; -задавать различными способами автоматы с необходимыми свойствами; -применять автоматы для осуществления кодирований. Владеть: - навыками выбора конкретных данных и алгоритмов для решения поставленных целей; навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.
ОПК-1/ основной, завершающ й	ОПК-1.1 Использует основы математики,	Знать: - основные модели дискретных	Знать: - основные модели дискретных процессов;	Знать: - основные модели дискретных процессов; -основы теории множеств,

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	физики, вычислительно й техники и программирова ния в профессиональ ной деятельности	процессов; Уметь: -пользоваться учебной и научной литературой; Владеть: - навыками употребления теоретико- множественно й символики для выражения количественн ых и качественных отношений объектов.	-основы теории множеств, отношений и отображений; Уметь: -пользоваться учебной и научной литературой; -решать основные комбинаторные задачи; Владеть: - навыками употребления теоретико- множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов.	отношений и отображений; -основные понятия теории графов и сетей. Уметь: -пользоваться учебной и научной литературой; -решать основные комбинаторные задачи; -производить основные операции над графами. Владеть: - навыками употребления теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; -навыками постановки комбинаторных задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.
	ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональ ные задачи с применением естественнонау чных и общинженерн ых знаний, методов математическог о анализа и моделирования	Знать: - основные математическ ие модели дискретных процессов,; Уметь: - формулироват ь задачу в терминах теории- множеств, теории графов, теории сетей	Знать: - основные математические модели дискретных процессов, способы оценки возможных ситуаций при их реализации; Уметь: - формулировать задачу в терминах теории-множеств, теории графов, теории сетей Петри. Владеть:	Знать: - основные математические модели дискретных процессов, способы оценки возможных ситуаций при их реализации; -понятия автоматных языков и методы их исследований. Уметь: - формулировать задачу в терминах теории- множеств, теории графов, теории сетей Петри. -решать стандартные

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		Петри.	-навыками использования количественных и качественных математических методов исследования	задачи распознавания автоматных языков. Владеть: -навыками использования количественных и качественных математических методов исследования
	ОПК-1.3 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: - принципы и алгоритмы построения математические модели дискретных процессов; Уметь: - выбирать требуемый материал для конкретной ситуации; Владеть: -навыками использования аппарата дискретной математики в проведении самостоятельных инженерных исследований.	Знать: - принципы и алгоритмы построения математические модели дискретных процессов; Уметь: - выбирать требуемый материал для конкретной ситуации; -описывать задачу формулами алгебры высказываний, находить ДНФ и КНФ для булевых функций, уметь минимизировать их; Владеть: -навыками использования аппарата дискретной математики в проведении самостоятельных инженерных исследований.	Знать: - принципы и алгоритмы построения математические модели дискретных процессов; -различные способы синтеза автоматов с необходимыми свойствами. Уметь: - выбирать требуемый материал для конкретной ситуации; -описывать задачу формулами алгебры высказываний, находить ДНФ и КНФ для булевых функций, уметь минимизировать их; -применять автоматы для осуществления кодирований. Владеть: -навыками использования аппарата дискретной математики в проведении самостоятельных инженерных исследований.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Введение и предмет курса дискретной математики.	УК-1 ОПК-1	Лекция, СРС	ВС КВЗЛР	1-3 1-5	Согласно табл. 7.2
2	Элементы теории множеств.	УК-1 ОПК-1	Лекция, СРС, Лабораторная работа	ВС КВЗЛР	4-15 1-9	Согласно табл. 7.2
3	Элементы комбинаторики.	УК-1 ОПК-1	Лекция, СРС, Лабораторная работа	ВС КВЗЛР	16-25 1-5	Согласно табл. 7.2
4	Элементы теории графов.	УК-1 ОПК-1	Лекция, СРС, Лабораторная работа	ВС КВЗЛР	26-59 1-4	Согласно табл. 7.2
5	Сети Петри.	УК-1 ОПК-1	Лекция, СРС, Лабораторная работа	ВС КВЗЛР	60-70 1-5	Согласно табл. 7.2
6	Элементы теории автоматов.	УК-1 ОПК-1	Лекция, СРС, Лабораторная работа	ВС КВЗЛР	71-78 1-5	Согласно табл. 7.2
7	Элементы теории кодирования.	УК-1 ОПК-1	Лекция, СРС, Лабораторная работа	ВС КВЗЛР	79-85 1-6	Согласно табл. 7.2

ВС- вопросы для собеседования, КВЗЛР – контрольные вопросы для защиты лабораторной работы.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №1

1. Понятие множества. Способы задания множеств. Понятие подмножества.
2. Представление множеств в виде кругов Эйлера.
3. Понятия универсального и пустого множеств. Дополнение множества.
4. Основные операции над множествами: объединение множеств, пересечение множеств, разность множеств, симметричная разность множеств.
5. Законы де Моргана.

Вопросы для собеседования по теме 2.

1. Множества. Включение и равенство множеств. Свойства.
2. Операции объединения и пересечения множеств. Их свойства.
3. Разность и симметрическая разность множеств и их свойства.
4. Пустое и универсальное множества. Дополнение множества и её свойства.
5. Упорядоченные последовательности. Произведение множеств и его свойства.
6. Бинарные соответствия между множествами и их виды.
7. Отображения множеств и их свойства.
8. Композиция соответствий. Ассоциативность композиции.
9. Бинарные отношения и их виды.
10. Отношение эквивалентности. Фактор-множество.
11. Отношения строгого и нестрого порядка. ЛУМ. ЧУМ.
12. равномошные множества. Теорема Кантора.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

– закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),

Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A=\{1,2,3\}$, $V=\{3,4,5\}$. – открытой
(необходимо вписать
правильный ответ),

– на установление правильной последовательности,

– на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какое из данных множеств является нечетким?
$\{1,2,3\}$
$\{1,a,2,b,3,c\}$
$\{(a, a),(b, b),(c, c)\}$
$\{a, 0.1, b, 0.2, c, 0.3\}$
$\{(a, 0.1),(b, 0.9),(c, 0.5)\}$

Задание в открытой форме:

Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A=\{1,2,3\}$, $V=\{3,4,5\}$.

$A \setminus \bar{B}$ равно.....

Задание на установление правильной последовательности,

9. Установите правильную последовательность. При выполнении сложения длинных чисел, как получаем переносимый разряд?

- 1) в следующий разряд переносим $15 \bmod 10=5$;
- 2) $7 \bmod 10=7$;
- 3) в следующий разряд переносим $8 \bmod 10=0$;
- 4) в следующий разряд переносим $15 \operatorname{div} 10=1$.

Задание на установление соответствия:

Дано функциональное высказывание: $\forall x \forall y (R(x, y) \rightarrow \forall z (P(z, x) \rightarrow P(z, y)))$. Какое из предложений соответствует этому высказыванию?
Каждый русский город строился на реке или холме.
Ни одно доброе дело не остаётся безнаказанным.
Многие знают тайну Н-ва, но никто о ней не говорит.
Родные братья имеют одну (общую) мать.
Н поверит любой сплетне, если услышит её от М.

Компетентностно-ориентированная задача:

Дана система команд автомата: $q_0 0 \rightarrow q_1 0L$; $q_1 0 \rightarrow q_f 1$; $q_0 1 \rightarrow q_1 1L$; $q_1 1 \rightarrow q_1 1L$.
Для конфигурации $0q_0 1$ какое из слов будет на выходе из автомата.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа №1	2	Выполнил. Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил. Доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 1	1	Доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Доля правильных ответов более 90%

Лабораторная работа №2	2	Выполнил. Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил. Доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 2	1	Доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №3	2	Выполнил. Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил. Доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 3	1	Доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №4	2	Выполнил. Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил. Доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 4	1	Доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №5	1	Выполнил. Доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил. Доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 5	1	Доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №6	1	Выполнил. Доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил. Доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 6	1	Доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №7	1	Выполнил. Доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил. Доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 7	1	Доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Доля правильных ответов более 90%
Всего	18		36	
Посещаемость	0		14	
Подготовка к экзамену, экзамен			60	
ИТОГО	18		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –17 заданий (15 вопросов и две задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –60 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Бережной, В. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Бережной, А. В. Шапошников ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 199 с. - Режим доступа : biblioclub.ru.

2. Таланов, А. В. Графы и алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Таланов, В. Е. Алексеев. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 154 с. - Режим доступа : biblioclub.ru.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Хаггарты, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Хаггарты ; пер. англ. под ред. С. А. Кулешов ; пер. с англ. А. А. Ковалев, В. А. Головешкин, М.В. Ульянов. - Изд. 2-е, испр. - М. : Техносфера, 2012. - 400 с. - Режим доступа : biblioclub.ru

4. Судоплатов, С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. – Режим доступа : biblioclub.ru

5. Громов, Ю. Ю. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ю. Громов [и др]. - Тамбов : ТГТУ, 2012. - 128 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

6. Микони, Станислав Витальевич. Дискретная математика для бакалавров: множества, отношения, функции, графы [Текст] : учебное пособие/ С. В. Микони. - СПб. : Лань, 2012. - 192 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Теория множеств [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. : В. П. Добрица, К. А. Тезик. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 24 с.

2. Комбинаторика и бином Ньютона [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. : В. П. Добрица, К. А. Тезик. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 29 с.

3. Теория графов [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. : В. П. Добрица. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 21 с.

4. Дискретная математика [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В. П. Добрица. Курск, 2019. - 23 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Дискретная математика» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Дискретная математика»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по

каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Дискретная математика» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Дискретная математика» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice бесплатное ПО, Windows 7 Договор IT000012385,
 Антивирус Касперского Лицензия 156А-160809-093725-387-506 (или
 ESETNOD Сублицензионный договор №Вж-ПО_119356)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Мультимедиа центр:
 ноутбук ASUSX50VL
 PMD-T2330/1471024Mb/1 60Gb/ проектор inFocusIN24+ (39945,45) / 1,00 – 1
 шт;

Компьютерный класс а-207 Компьютер IntelCore i3-4330, 3.5GHz, 8Gb, 500Gb
 HDD, LCD Philips 21” – 10 шт; столы, стулья для обучающихся, стол, стул для
 преподавателя.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет лабораторные задания.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			