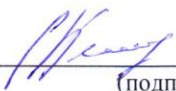


[illegible]

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 № 219.

Программу составил:  к.ф.-и.н. Щеголов А.Н.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы):  д.т.н. Белосерева С.И.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профили Информационные системы и технологии, Информационные технологии в дизайне, Информационные системы и технологии в машиностроении.

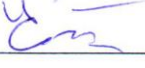
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики и физико-математического моделирования

Зав. кафедрой ВМФММ  И.Л. Батаронов

Согласовано:

Зав. кафедрой САПРИС  Я.Е. Львович

Зав. кафедрой ГКПД  А.В. Кузовкин

Зав. кафедрой КИТП  М.И. Чижов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – ознакомление студентов с основными понятиями дискретной математики, доказательствами важнейших теорем.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	развить логическое мышление студентов;
1.2.2	подготовить студентов к освоению современных информационных технологий;
1.2.3	подготовить студентов к освоению курсов, связанных с анализом и синтезом дискретных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б.1	Код дисциплины в УП: Б1.Б.8
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике, информатике и программированию.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
	Для дисциплин по профилям

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-2	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
Знает: основные понятия дискретной математики.	
ОПК-5	Способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснование принятых идей и подходов к решению.
Знает: основные алгоритмы дискретной математики.	
ПК-25	Способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.
Знает: основные алгоритмы дискретной математики. Умеет: использовать полученные знания при решении практических задач. Владеет: математическим аппаратом дискретной математики.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия дискретной математики;
3.1.2	основные алгоритмы дискретной математики.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать полученные знания при решении практических задач.
3.3	Владеть:
3.3.1	математическим аппаратом дискретной математики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной нагрузки и их трудоёмкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лаб. работы	СРС	Всего часов
1	Теория множеств и отношений	2	2-4	4	4	-	12	20
2	Комбинаторика	2	6-8	4	4	-	24	32
3	Производящие функции	2	10-12	4	4	-	24	32
4	Теория графов	2	14-18	6	6	-	48	60
Итого				18	18	-	108	144

4.1. Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объём часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)
Второй семестр		36	
Раздел 1. Теория множеств и отношений			
2	Введение. Предмет дисциплины. Принципы построения и изучения дисциплины. Краткое содержание. Роль и место курса в формировании специалистов. Рекомендации по изучению курса, самостоятельной работе и литературе. О формах контроля и отчетности при изучении курса. Множества и действия над ними. Подмножества. Булеан. Законы алгебры множеств. Диаграммы Эйлера-Венна.	2	
4	Отношения и функции. Бинарные отношения и их свойства. Композиция бинарных отношений. Функции и их свойства. Матрица бинарного отношения и её свойства. Отношения порядка. <i>Самостоятельное изучение «Алгебраические свойства операций над множествами. Представление бинарных отношений порядка с помощью диаграмм Хассе».</i>	2	
Раздел 2. Комбинаторика			
6	Понятие комбинаторной конфигурации. Основные правила комбинаторики – правило суммы и правило произведения. Определение перестановок, размещений и сочетаний и формулы для расчёта их числа. Определение перестановок, размещений и сочетаний с повторениями и формулы для расчёта их числа.	2	

	Объединение конфигураций. Число комбинаций в объединении двух и трёх комбинаторных конфигураций. <i>Самостоятельное изучение «Бином Ньютона и полиномиальная теорема».</i>		
8	Принцип включения и исключения. <i>Самостоятельное изучение «Функции Эйлера и Мёбиуса».</i>	2	
Раздел 3. Производящие функции			
10	Производящая функция последовательности. Операции в классе производящих функций: сумма, произведение (свёртка) производящих функций, произведение производящей функции на действительное число. Нуль, единица, противоположный и обратный элементы в классе производящих функций. <i>Самостоятельное изучение «Производящая функция для сочетаний с ограниченным числом повторений».</i>	2	
12	Возвратная последовательность. Характеристический многочлен. Однородное линейное рекуррентное соотношение, нахождение формулы её общего члена. Теорема о возвратной последовательности. Теорема о корне характеристического многочлена. Теоремы об общем решении однородного линейного рекуррентного соотношения в случаях простых и кратных корней характеристического многочлена. Экспоненциальные производящие функции. <i>Самостоятельное изучение «О приложениях теории производящих функций к теории вероятностей».</i>	2	
Раздел 4. Теория графов			
14	Прикладные задачи теории графов. Основные определения и представление графов в форме диаграмм. Степень вершин графа, теорема Эйлера о сумме степеней вершин графа. Матрицы смежности и инцидентности. Определение подграфа. Объединение и пересечение графов. Расстояния в графах. Периферийные и центральные вершины графа. Задачи практической деятельности, сводящиеся к нахождению центральных вершин графа. Коллоквиум.	2	
16	Взвешенные графы. Алгоритм Дейкстры для нахождения кратчайших маршрутов в графе. Понятия дерева, остовного и свободного деревьев. Свойства деревьев (различные определения деревьев). Ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья. Задача о кёнигсбергских мостах. Эйлеровы цепи, циклы и графы. Теорема Эйлера. Алгоритм построения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтоновы цепи, циклы и графы. Достаточные условия существования гамильтоновых циклов в графе. <i>Самостоятельное изучение «Изоморфизм графов. Нахождение кратчайших маршрутов в бесконтурном графе. Оценка числа эйлеровых и гамильтоновых графов».</i>	2	
18	Потоки в сетях. Основные определения: направленный орграф, источник и сток орграфа, сеть, поток в сети, ве-	2	

	личина потока, разрез сети, пропускная способность разреза, минимальный разрез сети. Теорема Форда и Фалкерсона о пропускной способности минимального разреза. Алгоритм построения максимального потока в сети. <i>Самостоятельное изучение «Поток минимальной стоимости».</i>		
Итого часов		18	

4.2. Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объём часов	Виды контроля
Второй семестр		18	
2	Операции над множествами. Свойства бинарных отношений.	2	
4	Решение простейших комбинаторных задач. Комбинаторные формулы с повторениями.	2	приём типового расчёта №1
6	Принцип включения и исключения. Некоторые приложения метода включения и исключения. Задача о беспорядках или задача о встречах. Задача о числе перестановок, в которых остаётся на местах фиксированное число элементов.	2	контрольная работа №1
8	Нахождение производящих функций для заданных последовательностей. Применение производящих функций к решению комбинаторных задач.	2	
10	Решение рекуррентных соотношений. Смешанные задачи теории производящих функций и рекуррентных соотношений.	2	
12	Способы задания графов. Операции над графами.	2	приём типового расчёта №2
14	Расчёт матриц достижимости, контрдостижимости и сильных компонент. Нахождение кратчайших маршрутов в графе.	2	
16	Построение деревьев. Изображение диаграмм различных типов неизоморфных деревьев с числом вершин не превышающих пять. Задача об остове экстремального веса.	2	
18	Нахождение эйлеровых и гамильтоновых циклов. Построение максимального потока в сети.	2	контрольная работа №2
Итого часов		18	

4.3. Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объём часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
Лабораторных работ не предусмотрено				

4.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объём часов
Второй семестр		Экзамен	108
2	Проработка теоретического материала. Домашнее задание. Выполнение типового расчёта.	опрос опрос опрос	12
4	Проработка теоретического материала. Домашнее задание. Выполнение типового расчёта.	защита типового расчёта	12
6	Домашнее задание. Подготовка к контрольной работе. Проработка теоретического материала.	выполнение контрольной работы	12
8	Домашнее задание. Проработка теоретического материала.	опрос опрос	12
10	Домашнее задание. Работа над темами для самостоятельного обучения. Выполнение типового расчёта.	опрос опрос опрос	12
12	Подготовка к коллоквиуму Проработка теоретического материала. Выполнение типового расчёта.	защита типового расчёта	12
14	Выполнение типового расчёта. Проработка теоретического материала. Подготовка к коллоквиуму.	сдача коллоквиума	12
16	Домашнее задание. Работа над темами для самостоятельного обучения.	опрос опрос	12
18	Проработка теоретического материала. Подготовка к контрольной работе.	выполнение контрольной работы	12
Итого часов			108

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в эго тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе

можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- подготовка к зачётам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- промежуточный (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);
- рубежный (коллоквиум);
- итоговый (курсовая работа, зачёт, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определённым темам.

Зачёт – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачётов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов. Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии, основанные на сочетании различных видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности специалистов для формирования компетенций:
5.1	Информационные лекции
5.2	Практические занятия: совместное обсуждение вопросов лекций, домашних и контрольных заданий.
5.3	Консультации по всем вопросам учебной программы.
5.4	Самостоятельная работа студентов: - изучение теоретического материала с использованием Internet-ресурсов и методических разработок, - подготовка к лекциям и практическим занятиям,

	- работа с учебно-методической литературой, - подготовка к текущему контролю успеваемости, к коллоквиуму и экзамену.
5.5	Активно (интерактивные) формы предполагают: - обсуждение различных вариантов решения задачи, как домашнего задания, так и аудиторного. Пример: доказать соотношения между множествами. 1-й способ: используя диаграммы Эйлера-Венна; 2-й способ: доказательство соотношений на основе законов алгебры множеств; - совместное решение задач с практическим содержанием; - совместная работа в аудитории по темам, выделенным на самостоятельное изучение. Пример: семинарские занятия с докладами по данной теме. Тема «Поток минимальной стоимости», два доклада по 15 минут каждый: «Нахождение кратчайшего пути в исходной сети и величины максимально возможного потока вдоль этого пути», «Нахождение кратчайшего пути в модифицированной сети и величины максимально возможного потока вдоль этого пути».

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания (см. в приложении)
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: - коллоквиумы; - контрольные работы; - типовые расчёты; - отчёты по темам для самостоятельной работы.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к экзамену и коллоквиуму. Фонд представлен в Приложении к учебно-методическому комплексу дисциплины.
6.2	Темы письменных работ
Второй семестр	
1. Контрольная работа № 1 «Множества, отношения и комбинаторика». 2. Коллоквиум «Теория множеств и отношений, комбинаторика и производящие функции». 3. Контрольная работа № 2 «Основы теории графов».	
6.3	Другие виды контроля
Второй семестр	
1. Курсовая работа Вариант № 1 «Теория множеств и отношений». 2. Курсовая работа Вариант № 2 «Производящие функции».	

Паспорт компетенций для текущего контроля

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
Второй семестр				
Теория множеств и отношений	Знание операций над множествами. Знание законов алгебры множеств. Умение доказывать соотношения между множествами. Умение проверять свойства бинарных отношений с помощью матриц бинарных отношений.	Устный опрос	Устный	2-4 недели
		Контрольная работа	Письменный	6 неделя
		Приём коллоквиума	Письменный, устный	12 неделя
		Защита типового расчёта	Письменный	4 неделя
Комбинаторика	Знание основных понятий комбинаторики. Умение решать комбинаторные задачи. Умение решать задачи с использованием формулы включений и исключений.	Устный опрос	Устный	6-8 недели
		Приём коллоквиума	Письменный, устный	14 неделя
		Контрольная работа	Письменный	6 неделя
Производящие функции	Знание методов производящих функций и рекуррентных соотношений. Умение находить производящие функции для заданных последовательностей и применять их для решения комбинаторных задач. Умение решать рекуррентные соотношения.	Устный опрос	Устный	10-12 недели
		Приём коллоквиума	Письменный, устный	14 неделя
		Защита типового расчёта	Письменный	12 неделя
Теория графов	Знание основных понятий теории графов, определений маршрута, цепи, цикла, операций над графами, способов задания графов. Умение выявлять маршруты с заданным количеством рёбер, находить кратчайшие и максимальные пути. Умение находить остов наименьшего веса, проверять графы на эйлеровость и гамильтоновость, строить эйлеровы и гамильтоновы циклы.	Устный опрос	Устный	14-18 неделя
		Контрольная работа	Письменный	18 неделя

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и год издания	Обеспеченность
1	Шелковой А.Н., Ююкин Н.А.	Дискретная математика в информационных технологиях. Учебное пособие. ВГТУ, 2016. На магнитном носителе.	2016	1

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и год издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
1	Кузнецов О.П.	Дискретная математика для инженера: учебник. - СПб: Лань, 2009. - 400 с.	2009 печатн.	0,1
2	Поздняков С.Н.	Дискретная математика: учебник. – М.: Академия, 2008. - 448 с.	2008 печатн.	0,1
3	Судоплатов С.В.	Дискретная математика: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2005. - 256 с.	2005 печатн.	1,0
7.1.2. Дополнительная литература				
1	Новиков Ф.А.	Дискретная математика для программистов: учебник. – СПб: Питер, 2005. – 364 с.	2005 печатн.	1,0
2	Белоусов А.И.	Дискретная математика: учеб. пособие. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 743 с.	2002 печатн.	1,0
3	Хаггарт Р.	Дискретная математика для программистов. – М.: Техносфера, 2003. – 320 с.	2003 печатн.	0,6
7.1.3. Методические разработки				
1	Шелковой А.Н., Ююкин Н.А.	Дискретная математика в информационных технологиях [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (736 Кб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2016.	2016 Электронный ресурс	1,0
7.1.4. Программное обеспечение и интернет-ресурсы				
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки ВГТУ http://www.vorstu.ru/structura/library/			
2	Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ http://eios.vorstu.ru/			
3	Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/			
4	Электронная библиотечная система издательства «Лань»			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1	Лекции: специализированное помещение для проведения лекций, оборудованное доской, учебными столами и видеопроектором
8.2	Практические занятия: специализированное помещение для проведения практических занятий, оборудованное доской, учебными столами и видеопроектором