

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ВТ

Л.Р. Фионова

« 3 » 10 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

С1.1.12 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Специальность **01.05.01** **Фундаментальные математика и механика**

Специализация **Вычислительная математика и вычислительная механика**

Квалификация (степень) выпускника – **Математик. Механик. Преподаватель**

Форма обучения **очная**

Пенза, 2016

1. Цели освоения дисциплины

«Дискретная математика»

Целями освоения учебной дисциплины С1.1.12 «Дискретная математика» являются формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области дискретной математики и математической логики, овладение современным аппаратом дискретной математики и математической логики для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания..

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалиста

Дисциплина «Дискретная математика» в учебном плане находится в базовой части блока С1 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для специалиста по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика» (специализация «Вычислительная математика и вычислительная механика»).

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

- математический анализ;
- алгебра.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- математическая статистика;
- управление, обработка информации и оптимизация;
- теория чисел.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Дискретная математика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основные понятия и определения дискретной математики и математической логики
		Уметь: использовать при решении задач методы дискретной математики и математической логики, решать стандартные задачи дискретной математики и математической логики
		Владеть: навыками применения методов дискретной математики и математической логики при решении практических задач, в том числе, с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-7	способностью к самостоятельному видению главных смысловых аспектов в	Знать: основные понятия и определения дискретной математики, формулировки и доказательства утверждений дискретной математики, возможные сферы их приложения в других областях математики

	научно-технической или естественно научной проблеме, умением грамотно построить математическую модель, поставить задачу и организовать ее решение силами научного коллектива	Уметь: грамотно построить математическую модель, поставить задачу, выделять основные аспекты в научно-технической или естественно научной проблеме
		Владеть: навыками применения методов дискретной математики к решению практических задач, способами организации решения задач в коллективе

4. Структура и содержание дисциплины С1.1.12 «Дискретная математика»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Наименование разделов/ тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)		
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Коллоквиум	Проверка контрольн. работ	
				Всего	Лекция	Практические занятия	Всего	Подготовка к Ауд. занятиям	Подготовка к экзамену			
1.	Раздел 1. Дискретная математика.											
2.	Тема 1.1. Логические исчисления, модели.	4	1-4	16	8	8	12	12			4	
3.	Тема 1.2. Вычислимые функции.	4	5-6	8	4	4	10	10		6		
4.	Тема 1.3 Комбинаторика и графы.	4	7-10	16	8	8	12	12		9	8	
5.	Тема 1.4. Потoki в сетях.	4	11-14	16	8	8	12	12			12	
6.	Тема 1.5. Булевы функции.	4	15-17	12	6	6	12	12		15		
7.	Раздел 2. Математическая логика.											
8.	Тема 2.1. Замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы.	5	1-4	16	8	8	12	12			4	
9.	Тема 2.2. Дизъюнктивные нормальные формы.	5	5-6	8	4	4	10	10		6		
10.	Тема 2.3. Функции k - значной логики.	5	7-10	16	8	8	12	12			10	
11.	Тема 2.4. Схемы из функциональных элементов.	5	11-14	16	8	8	12	12		12	14	
12.	Тема 2.5. Ограниченно-детерминированные функции.	5	15-17	12	6	6	12	12		15		
	<i>Подготовка к экзамену</i>	5					36		36			
	Общая трудоемкость, в часах			136	68	68	152	116	36			
							Промежуточная аттестация					
							Форма		Семестр			
							Зачет		4			
							Экзамен		5			

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Дискретная математика.

1.1. Логические исчисления, модели.

1.2. Вычислимые функции.

1.3. Комбинаторика и графы.

1.4. Потоки в сетях.

1.5. Булевы функции.

Раздел 2. Математическая логика.

2.1. Замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы.

2.2. Дизъюнктивные нормальные формы.

2.3. Функции k -значной логики.

2.4. Схемы из функциональных элементов.

2.5. Ограниченно-детерминированные функции.

5. Образовательные технологии

1. Чтение лекций, демонстрация работы математических пакетов для решения типовых задач.
2. Проведение практических занятий, организация обсуждения результатов и защиты контрольных работ в форме семинаров на практических занятиях.
3. Отработка навыков работы с системами программирования высокого уровня.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-17, 4сем.	Тема 1.1. Логические исчисления, модели. Тема 1.2. Вычислимые функции. Тема 1.3 Комбинаторика и графы. Тема 1.4. Потоки в сетях. 1.5. Булевы функции.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить темы 1.1-1.5	Яблонский С. В. Введение дискретную математику. – Наука, 2008. – 384 с. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. –М.: Физматлит, 2005. – 424 с.	58
1-17, 5сем.	Тема 2.1. Замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы. Тема 2.2. Дизъюнктивные нормальные формы.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить темы 2.1-2.3	Яблонский С. В. Введение дискретную математику. – Наука, 2008. – 384 с. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. –М.: Физматлит, 2005. – 424 с.	58

Тема 2.3. Функции к -значной логики. Тема 2.4. Схемы из функциональных элементов. Тема 2.5. Ограниченно-детерминированные функции.				
---	--	--	--	--

На практических занятиях контроль осуществляется посредством выполненных контрольных работ.

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Студенты получают от преподавателя задание на повторение пройденного материала и самостоятельное изучение дополнительного материала по изучаемым темам лекционного курса. Преподаватель предлагает студентам литературу для самостоятельного изучения.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	коллоквиум, проверка контрольных работ, зачет	Раздел 1. Дискретная математика. Темы: логические исчисления, модели. Вычислимые функции. Комбинаторика и графы. Потоки в сетях. Булевы функции.	ОПК-2 ПК-7
2	коллоквиум, проверка контрольных работ, экзамен	Раздел 2. Математическая логика. Темы: замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы. Дизъюнктивные нормальные формы. Функции к -значной логики. Схемы из функциональных элементов. Ограниченно-детерминированные функции.	ОПК-2 ПК-7

Списки вопросов для коллоквиумов:

Коллоквиум №1

1. Функции алгебры логики. Формулы. Реализация функций формулами.
2. Эквивалентность формул. Разложение булевых функций по переменным. Свойства элементарных функций.
3. Принцип двойственности. Полнота и замкнутость. Важнейшие замкнутые классы

Коллоквиум №2

1. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Полином Жегалкина. Класс линейных функций. Теорема о полноте.
2. Графы. Способы их представления.
3. Виды графов. Графы и подграфы. Пути и циклы в графах.

Коллоквиум №3

1. Комбинаторика. Простейшие свойства комбинаторных объектов и чисел.
2. Сети и их свойства. Потоки в сетях. Замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы

Коллоквиум №4

1. Дизъюнктивные нормальные формы. Упрощение д.н.ф. и тупиковые д.н.ф.
2. Дизъюнктивные нормальные формы. Постановка задачи в геометрической форме.
3. Функции k -значной логики. Формулы и реализация формулами. Критерии полноты.
4. Функции k -значной логики. Примеры полных систем. Существенные функции. Критерии полноты.

Коллоквиум №5

1. Ограниченно-детерминированные функции с операциями. Определение. Примеры. Способы задания.
2. Задание детерминированных функций при помощи деревьев. Вес дерева. Примеры полных систем.
3. Схемы из функциональных элементов. Проблема синтеза схем из функциональных элементов

Коллоквиум №6

1. Машины Тьюринга. Вычислимые функции.
2. Машинные коды и их преобразования.
3. Критерий однозначности декодирования.
4. Коды с минимальной избыточностью.

Примерные темы контрольных работ (КР):

КР №1. Эквивалентность формул.

КР №2. Фиктивные и существенные переменные. Д.Н.Ф.

КР №3. Совершенная К.Н.Ф. Линейная функция.

КР №4. Графы. Комбинаторика.

КР №5. Коды.

КР №6. Повторение.

Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Логические операции и исчисления.
2. Логические модели.
3. Вычислимые функции.
4. Комбинаторика: задачи и методы.
5. Графы и их свойства.
6. Деревья. Сети.
7. Потоки в сетях.
8. Булевы функции и их свойства.
9. Замыкание; свойства операции замыкания.
10. Замкнутые классы. Теоремы о полноте.
11. Дизъюнктивные нормальные формы.
12. Функции k -значной логики.
13. Схемы из функциональных элементов.
14. Ограниченно-детерминированные функции.
15. Машины Тьюринга. Вычислимые функции.
16. Машинные коды и их преобразования.
17. Критерий однозначности декодирования.
18. Коды с минимальной избыточностью.
19. Полином Жегалкина. Класс линейных функций. Теорема о полноте.
20. Графы. Способы их представления.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Дискретная математика»

а) основная литература:

1. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 2008. – 384 с.
2. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. –М.: Физматлит, 2005. – 424 с.
3. Алехина М.А., Скибицкая Н.Ю. Дискретная математика. Задачник-практикум и решения.- Пенза 2011.-110 с.

б) дополнительная литература:

1. Волченская Т.В., Князьков В.С. Компьютерная математика. Часть 1. Теория множеств и комбинаторика.- Пенза, 2003.-88 с.
2. Волченская Т.В., Князьков В.С. Компьютерная математика. Часть 2. Теория графов.- Пенза, 2003.-124 с.
3. Князьков В.С. Введение в теорию графов [Электронный ресурс]/ Князьков В.С., Волченская Т.В.— М.: ИНТУИТ, 2016.— 76 с. (<http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=73674>)

в) интернет-ресурсы:

1. <http://www.bibliocomplectator.ru> – Библиокомплектатор, электронно-библиотечная система.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

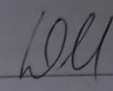
При освоении дисциплины для проведения лекционных и практических занятий, выполнения контрольных работ необходимы учебные аудитории.

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся, из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на компьютере, в формате тестирования и т.д.) и позволяет оценить достижения ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровня сформированности всех заявленных компетенций. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете и экзамене.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 01.05.01 «Фундаментальная математика и механика» (специализация «Вычислительная математика и вычислительная механика»).

Программу составили:

1. _____ Смирнов Ю.Г., д.ф.-м.н., профессор 
(Ф.И.О., должность, подпись)
2. _____
(Ф.И.О., должность, подпись)

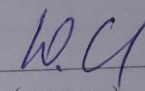
Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры МСМ

Протокол № 3

от «29» 09 2016 года

Зав. кафедрой МСМ

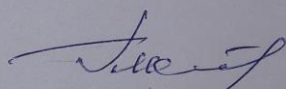
_____  Ю.Г. Смирнов
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа одобрена методической комиссией факультета ВТ

Протокол № 2

от «3» 10 2016 года

Председатель методической комиссии
факультета ВТ

_____  Т.В. Глотова
(подпись) (Ф.И.О.)

