

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Рашид Раисович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 09.09.2022 15:39:04

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a6440b00729408631093a11006c09870114

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Лениногорский филиал

Кафедра Естественных и гуманитарных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

« 09 »

2017 г.

Регистрационный номер 0422.1/67.49



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Дискретная математика

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.13**

Направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

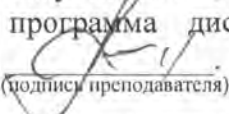
Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Информационные системы**

Виды профессиональной деятельности: **проектно-технологическая, монтажно-наладочная**

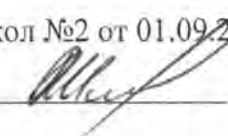
Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 219 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 09.03.02, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана старшим преподавателем Михайловым И.П.


(подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры ЕНГД протокол №2 от 01.09.2017 г.

и.о.зав. кафедрой к.соц.н. Шамсутдинов Р.А.



Рабочая программа дисциплины:	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	на заседании кафедры ИТ	01.09.2017	№2	 И.о. зав.кафедрой Ф.К. Ахмедзянова
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	№2	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является овладение обучающимися математическим аппаратом дискретной математики для решения задач конечной структуры, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

- изучение базовых понятий теории множеств, комбинаторики, теории графов, основ теории чисел, освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- приобретение опыта построения математических моделей различных явлений и проведения необходимых расчетов в рамках построенных моделей; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений дискретных объектов;
- привитие общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.Б.13 относится к обязательным дисциплинам базовой части (Блок 1).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

Компетенция: ОПК-2.

Дисциплины, изучаемые одновременно: Математический анализ; Алгебра и геометрия; Физика; Математическая логика и теория алгоритмов; Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующие дисциплины: Химия; Вычислительная математика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	Общая трудоемкость		Семестр			
	в ЗЕ	в час	2		3	
			в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	7	252	3	108	4	144
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	2,5	90	1,5	54	1	36
Лекции	1	36	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	Не предусмотрены					
Практические занятия	1,5	54	1	36	0,5	18
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	3,5	126	1,5	54	2	72
Проработка учебного материала	3,5	126	1,5	54	2	72
Курсовой проект	Не предусмотрен					
Курсовая работа	Не предусмотрена					
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	1	36			1	36
Промежуточная аттестация			Зачет		Экзамен	

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	Общая трудоемкость		Семестр			
			2		3	
	в ЗЕ	в час	В ЗЕ	в час	в ЗЕ	В час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	7	252	4	144	3	108
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>0,77</i>	<i>28</i>	<i>0,44</i>	<i>16</i>	<i>0,33</i>	<i>12</i>
Лекции	0,22	8	0,11	4	0,11	4
Лабораторные работы	Не предусмотрены					
Практические занятия	0,55	20	0,33	12	0,22	8
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	<i>5,87</i>	<i>211</i>	<i>3,45</i>	<i>124</i>	<i>2,42</i>	<i>87</i>
Проработка учебного материала	5,87	211	3,45	124	2,42	87
Курсовой проект	Не предусмотрен					
Курсовая работа	Не предусмотрена					
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>0,36</i>	<i>13</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>
Промежуточная аттестация			Зачет		Экзамен	

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ОПК-2 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>			
Знание (ОПК-2З) - понятий, теорем, методов дискретной математики, законов теории множеств, основных принципов и формул комбинаторики	Знание базовых понятий, теорем, методов дискретной математики, законов теории множеств, основных принципов и формул комбинаторики.	Знание основных понятий, теорем, методов дискретной математики, законов теории множеств, основных принципов и формул комбинаторики.	Знание понятий, теорем, методов дискретной математики, законов теории множеств, основных принципов и формул комбинаторики.
Умение (ОПК-2У) - применять методы комбинаторики, знания дискретной математики для решения прикладных задач	Умение применять методы комбинаторики, знания дискретной математики для решения простейших прикладных задач	Умение применять методы комбинаторики, знания дискретной математики для решения стандартных прикладных задач	Умение применять методы комбинаторики, знания дискретной математики для решения сложных прикладных задач
Владение (ОПК-2В) - навыками использования знаний дискретной математики в профессиональной деятельности	Владение навыками использования базовых знаний дискретной математики в профессиональной деятельности	Владение навыками использования основных знаний дискретной математики в профессиональной деятельности	Владение навыками использования знаний дискретной математики в профессиональной деятельности

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий

Очная форма

№п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Теория множеств.</i>								<i>ФОС ТК-1</i>
1.1	Множества и операции над множествами	14	2		4	8	ОПК-2	Текущий контроль
1.2	Мощность множества	12	2		4	6	ОПК-2	Текущий контроль
1.3	Отношения.	12	2		4	6	ОПК-2	Текущий контроль
<i>Раздел 2. Комбинаторика</i>								<i>ФОС ТК-2</i>
2.1	Основные комбинаторные соотношения	12	2		4	6	ОПК-2	Текущий контроль
2.2	Основные комбинаторные формулы	16	2		6	8	ОПК-2	Текущий контроль
<i>Раздел 3. Графы.</i>								<i>ФОС ТК-3</i>
3.1	Основные понятия и свойства графов	18	4		6	8	ОПК-2	Текущий контроль
3.2	Связность графов	12	2		4	6	ОПК-2	Текущий контроль
3.3	Деревья. Эйлеровы и Гамильтоновы графы	12	2		4	6	ОПК-2	Текущий контроль
	Зачет						ОПК-2	<i>ФОС ПА-1</i>
	Всего за семестр:	108	18		36	54		
<i>Раздел 4. Элементы теории чисел</i>								<i>ФОС ТК-4</i>
4.1	Делимость	14	2		2	10	ОПК-2	Текущий контроль
4.2	Цепные дроби. Сравнения	14	2		2	10	ОПК-2	Текущий контроль
<i>Раздел 5. Элементы высшей алгебры</i>								<i>ФОС ТК-5</i>
5.1	Основные алгебраические структуры	14	2		2	10	ОПК-2	Текущий контроль
5.2	Группы преобразований	14	2		2	10	ОПК-2	Текущий контроль
<i>Раздел 6. Булевы функции</i>								<i>ФОС ТК-6</i>
6.1	Основные понятия	20	4		4	12	ОПК-2	Текущий контроль
6.2	Нормальные формы	18	4		4	10	ОПК-2	Текущий контроль
6.3	Полнота	14	2		2	10	ОПК-2	Текущий контроль
	Экзамен	36					ОПК-2	<i>ФОС ПА-2</i>
	Всего за семестр:	144	18		18	72		
	Итого	252	36		54	126		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий

Заочная форма

№п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Теория множеств.</i>								<i>ФОС ТК-1</i>

1.1	Множества и операции над множествами	18	1		1	16	ОПК-2	Текущий контроль
1.2	Мощность множества	18			2	16	ОПК-2	Текущий контроль
1.3	Отношения.	18			2	16	ОПК-2	Текущий контроль
<i>Раздел 2. Комбинаторика</i>								<i>ФОС ТК-2</i>
2.1	Основные комбинаторные соотношения	18			2	16	ОПК-2	Текущий контроль
2.2	Основные комбинаторные формулы	18	1		1	16	ОПК-2	Текущий контроль
<i>Раздел 3. Графы.</i>								<i>ФОС ТК-3</i>
3.1	Основные понятия и свойства графов	18	1		1	16	ОПК-2	Текущий контроль
3.2	Связность графов	18			2	16	ОПК-2	Текущий контроль
3.3	Деревья. Эйлеровы и Гамильтоновы графы	14	1		1	12	ОПК-2	Текущий контроль
	Зачет	4					ОПК-2	<i>ФОС ПА-1</i>
	Всего за семестр:	144	4		12	124		
<i>Раздел 4. Элементы теории чисел</i>								<i>ФОС ТК-4</i>
4.1	Делимость	15	1		1	13	ОПК-2	Текущий контроль
4.2	Цепные дроби. Сравнения	15			2	13	ОПК-2	Текущий контроль
<i>Раздел 5. Элементы высшей алгебры</i>								<i>ФОС ТК-5</i>
5.1	Основные алгебраические структуры	15	1		1	13	ОПК-2	Текущий контроль
5.2	Группы преобразований	14			1	13	ОПК-2	Текущий контроль
<i>Раздел 6. Булевы функции</i>								<i>ФОС ТК-6</i>
6.1	Основные понятия	15	1		1	13	ОПК-2	Текущий контроль
6.2	Нормальные формы	14			1	13	ОПК-2	Текущий контроль
6.3	Полнота	11	1		1	9	ОПК-2	Текущий контроль
	Экзамен	9					ОПК-2	<i>ФОС ПА-2</i>
	Всего за семестр:	108	4		8	87		
	Итого	252	8		20	211		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ОПК-2		
	ОПК-23	ОПК-2У	ОПК-2В
<i>Раздел 1</i>			
Тема 1.1	+	+	
Тема 1.2	+	+	+
Тема 1.3			+
<i>Раздел 2</i>			
Тема 2.1	+		+
Тема 2.2	+		+
<i>Раздел 3</i>			
Тема 3.1	+	+	
Тема 3.2	+	+	
Тема 3.3	+	+	
<i>Раздел 4</i>			
Тема 4.1	+		+
Тема 4.2	+		+
<i>Раздел 5</i>			
Тема 5.1	+	+	
Тема 5.2	+	+	
<i>Раздел 6</i>			
Тема 6.1		+	+
Тема 6.2		+	+
Тема 6.3		+	+

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Теория множеств

Тема 1.1. Множества и операции над ними

Основные понятия теории множеств. Основные операции над множествами. Соответствие между множествами. Отображения.

Литература: [1]; [2].

Тема 1.2. Мощность множества

Сравнение множеств. Мощность множества, конечная и бесконечная мощность. Счетные множества, счетность множества целых и рациональных чисел. Несчетные множества. Континуальные множества. Несчетность континуальных множеств. Теорема Кантора-Бернштейна.

Литература: [1]; [2].

Тема 1.3. Отношения

Бинарные отношения и их свойства. Отношения эквивалентности, классы эквивалентности. Отношения частичного порядка. Многочестные отношения. Изоморфизм порядков.

Литература: [1]; [2].

Раздел 2. Комбинаторика

Тема 2.1. Основные комбинаторные отношения

Основы комбинаторики. Правило суммы. Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания.

Литература: [1]; [2].

Тема 2.2. Основные комбинаторные формулы.

Формулы комбинаторики. Бином Ньютона. Полиномиальная формула. Свойства коэффициентов.

Литература: [1]; [2].

Раздел 3. Графы

Тема 3.1. Основные понятия и свойства графов

Основные понятия теории графов. Графы, мультиграфы, псевдографы, орграфы. Смежность, инцидентность, степени вершин. Пустой граф, полный граф, подграф. Теорема о сумме степеней вершин и ее следствие. Графы отношений. Отображение, индуцированное орграфом. Изоморфизм графов. Планарность графов.

Литература: [1]; [2].

Тема 3.2. Связность графов

Маршруты в ориентированных и неориентированных графах. Цепи, простые цепи, циклы, простые циклы. Связность. Достижимые множества. Компоненты графов.

Матричные представления графов. Матрицы смежности и инцидентностей и их свойства. Теорема о числе маршрутов заданной длины. Определение расстояний и анализ связности с помощью матрицы смежности. Матрица циклов и ее свойства.

Литература: [1]; [2].

Тема 3.3. Деревья. Эйлеровы и Гамильтоновы графы

Деревья. Необходимые и достаточные признаки деревьев. Эйлеровы и Гамильтоновы графы. Условия существования эйлеровых и гамильтоновых маршрутов и алгоритмы их отыскания. Задача коммивояжера.

Литература: [1]; [2].

Раздел 4. Элементы теории чисел

Тема 4.1. Делимость

Признаки делимости. Основная теорема арифметики. НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Диофантовы уравнения.

Литература: [1]; [2].

Тема 4.2. Цепные дроби. Сравнения

Цепные дроби. Основные свойства. Классы эквивалентности остатков. Сравнения и их свойства. Решение сравнений первой степени.

Литература: [1]; [2].

Раздел 5. Элементы высшей алгебры

Тема 5.1. Основные алгебраические структуры

Подстановки и их свойства. Группы и их основные свойства. Подгруппа. Абелева группа. Поля.

Литература: [1]; [2].

Тема 5.2. Группы преобразований

Циклические группы. Группы преобразований.

Литература: [1]; [2].

Раздел 6. Булевы функции

Тема 6.1. Основные понятия

Булевы функции. Способы задания булевых функций. Стандартные таблицы. Фиктивные и существенные переменные. Простейшие булевы функции. Алгебраические операции. Суперпозиция функций, формулы. Правила сокращенной записи формул. Равенство булевых функций.

Литература: [1]; [2].

Тема 6.2. Нормальные формы

Специальные разложения булевых функций. Нормальные формы (д. н. ф. и к. н. ф.). Совершенные нормальные формы. Представление булевых функций формулами. Полином Жегалкина.

Литература: [1]; [2].

Тема 6.3. Полнота

Основные классы булевых функций. Замкнутость классов. Полнота системы булевых функций. Теорема Поста. Другие критерии полноты. Минимизация ДНФ. Контактные схемы. Методы синтеза и минимизации.

Литература: [1]; [2].

2.3. Курсовое проектирование

Курсовое проектирование по данной дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрено.

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Теория множеств.	ФОС ТК-1	Работа на практических занятиях Домашняя работа Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу
2.	Раздел 2. Комбинаторика	ФОС ТК-2	Работа на практических занятиях Домашняя работа Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу
3.	Раздел 3. Графы.	ФОС ТК-3	Работа на практических занятиях Домашняя работа
4.	Раздел 4. Элементы теории чисел	ФОС ТК-4	Работа на практических занятиях Домашняя работа
5.	Раздел 5. Элементы высшей алгебры	ФОС ТК-5	Работа на практических занятиях Домашняя работа
6.	Раздел 6. Булевы функции	ФОС ТК-6	Работа на практических занятиях Домашняя работа Тест текущего контроля дисциплины по шестому разделу

Типовые оценочные средства для текущего контроля

Тест:

- Дано множество $M = \{a, b, \{c, d\}, e\}$. Какие из утверждений верны:
 - $c \in M$;
 - $\{d\} \in M$;
 - $\{a, e\} \subset M$;
 - $\{c, d\} \subset M$.
- Определить мощность множества $M = \{a, b, \{c, d\}, e\}$:
 - $|M| = 5$;
 - $|M| = 4$;
 - $|M| = 0$;
 - $|M| = 3$.
- Выбрать верный вариант формулы для определения мощности булеана $B(A)$:
 - $|B(A)| = |A|$;
 - $|B(A)| = 2^{|A|}$;
 - $|B(A)| = 2^{|A|-1}$;
 - $|B(A)| = |A|^2$.

4. Определить мощность булеана множества $A = \{\{a, b\}, c\}$:
- $|B(A)| = 3$;
 - $|B(A)| = 4$;
 - $|B(A)| = 0$;
 - $|B(A)| = 2$.
5. Выбрать верный порядок убывания старшинства операций алгебры Кантора:
- \neg, \cup, \cap ;
 - \cap, \neg, \cup ;
 - \neg, \cap, \cup ;
 - \cup, \cap, \neg .

Работа на практических занятиях:

- Сколько двузначных чисел можно составить из нечетных цифр так, чтобы
 - использовались любые из них;
 - цифры не повторялись;
 - использовались одинаковые цифры?
- Сколько трехзначных номеров можно составить из нечетных цифр так, чтобы
 - использовались любые из них;
 - цифры не повторялись;
 - использовались одинаковые цифры?
- Сколько двузначных чисел можно составить из цифр, кратных трем так, чтобы
 - использовались любые из них;
 - цифры не повторялись;
 - использовались одинаковые цифры?
- Сколько трехзначных номеров можно составить из цифр 1,2,3,4,5,6,7 так, чтобы
 - использовались любые из них;
 - цифры не повторялись;
 - использовались одинаковые цифры.
- Сколько трехзначных номеров можно составить из цифр 3,4,5,6,7, 8,9 так, чтобы
 - использовались любые из них;
 - цифры не повторялись;
 - использовались одинаковые цифры?

Домашняя работа:

Даны отрезки $A = [-m; n]$, $B = [-n; m]$, $C = (m; m+n]$ Найдите следующие множества и изобразите на числовой прямой задания а)–д) и в координатной плоскости задания ж)–з):

- а) $A \cap (B \setminus C)$ б) $(A \cap B) \cup C$ в) $(C \cup B) \setminus (C \cap B)$ г) $A \cap (B \cup \bar{C})$
 д) $(A \cap B) \setminus C$ ж) $A \times B$ и $B \times A$ з) A^2

3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Первый этап: типовые тестовые задания

Сколько двоичных наборов содержит таблица истинности функции $f(a,b,c)$?

- а) 2;
- б) 3;
- в) 7;
- г) 8?

Предельное дизъюнктивное разложение функции по теореме Шеннона есть

- а) СКНФ;
- б) СДНФ;
- в) ДНФ;
- г) КНФ?

Чему равно выражение $a\bar{b} \vee \bar{a}b$:

- а) $a \vee b$;
- б) $a \sim b$;
- в) $a \rightarrow b$;
- г) $a \oplus b$?

Функция $a \oplus b$ является самодвойственной?

- а) да;
- б) нет.

Каждая импликанта в СДНФ соответствует

- а) нулевому значению функции;
- б) значению функции, равному единице.

Второй этап: вопросы и задачи

Перечень вопросов для подготовки к зачету (ФОС ПА-1)

Теория множеств и комбинаторика.

1. Начальные сведения о множествах
2. Способы задания множеств
3. Операции над множествами
4. Алгебра множеств
5. Законы алгебры множеств
6. Нахождение мощности объединения множеств
7. Векторы. Проекция вектора
8. Основные понятия отношений
9. Свойства отношений.
10. Принцип математической индукции
11. Комбинаторика. Общие правила комбинаторики
12. Упорядоченные множества. Перестановки
13. Перестановка с повторением
14. Перестановки предметов, расположенных в круг
15. Упорядоченные подмножества. Размещения
16. Размещения с повторением
17. Сочетания.
18. Сочетания с повторениями
19. Свойства сочетаний
20. Сумма степенных рядов
21. Бином Ньютона и биномиальные тождества

22. Полиномиальная формула.
23. Правила суммы и произведений.
24. Формула включения-исключения
25. Понятие о методе траекторий.
26. Понятие о методе рекуррентных соотношений. Числа Фибоначчи
27. Понятие о методе производящих функций.

Графы

28. Графы. Способы задания.
29. Операции над графами.
30. Вершины и ребра. Изоморфные графы.
31. Связность графов.
32. Укладки графов. Планарность графов.
33. Эйлеровы графы.
34. Гамильтоновы графы.
35. Деревья. Характеризационная теорема.
36. Раскраска вершин и ребер графа.
37. Проблема четырех красок.
38. Приложения теории графов.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ФОС ПА-2)

Теория чисел и элементы теории кодирования.

1. Системы счисления.
2. Двоичная система счисления.
3. Операции в двоичной системе.
4. Деление с остатком. Признаки делимости
5. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида
6. Взаимно простые числа.
7. Простые числа. Решето Эратосфена.
8. Бесконечность множества простых чисел.
9. Основная теорема арифметики.
10. Использование основной теоремы арифметики для нахождения НОД и НОК.
11. Остатки по модулю.
12. Сравнения и их свойства.
13. Решение сравнений.
14. Основные функции теории чисел и их свойства.
15. Простейшие теоремы на функции теории чисел
16. Теоремы Ферма и Эйлера
17. Показатели чисел по модулю и примитивные корни
18. Квадратичные вычеты. Символ Лежандра. Символ Якоби
19. Использование теории чисел в криптографии и коррекции ошибок при передаче сообщений
20. Цепные дроби.
21. Свойства подходящих дробей.
22. Теоремы о цепных дробях.
23. Числа Фибоначчи.
24. Нерешенные проблемы теории чисел.

Элементы высшей алгебры

25. Подстановки и их свойства.
26. Определение и основные свойства групп.
27. Группы преобразований.

28. Циклические группы.
29. Математические модели.

Булевы функции.

30. Булевы функции. Основные понятия.
31. Представления булевых функций в виде формул.
32. Разложение функции по переменным.
33. ДНФ.
34. Минимизация ДНФ.
35. КНФ.
36. Полнота систем функций.
37. Теорема Поста.
38. Полином Жегалкина.
39. Контактные схемы.
40. Схемы из функциональных элементов.

Задачи к экзамену:

1. Решить задачу
1. Построить многочлен Жегалкина для булевой функции $x|y|z$
2. Проверить, является ли монотонной функция $(\bar{x} \oplus y) \vee x$
3. Проверить, является ли функция линейной $\bar{x} | y$
4. Проверить, является ли функция самодвойственной $(ab \vee (b \Rightarrow \bar{a}) \vee abc)$
5. Проверить является ли монотонной функция $(x \downarrow \bar{y}) \wedge y$
6. Проверить, является ли функция линейной $xy \downarrow x$
7. Проверить, является ли функция самодвойственной $z((xy \Rightarrow x) \vee (xyz \Rightarrow \bar{z})) \vee z$
8. Построить многочлен Жегалкина для булевой функции $x | \bar{y} \downarrow \bar{z}$
9. Проверить является ли монотонной функция $(\bar{y} | x) \vee x$
10. Проверить, является ли функция линейной $(x \Rightarrow \bar{y}) \bar{y}$
11. Проверить, является ли функция самодвойственной $xy(xyz \vee x \vee (x \Rightarrow y)) \vee \bar{x} \vee \bar{y}$
12. Проверить является ли монотонной функция $(\bar{x} \oplus y) \vee x$.
2. Решить сравнение

$$\begin{array}{ll}
 7x \equiv 4 \pmod{19}; & 2x \equiv 7 \pmod{15}; \\
 13x \equiv 1 \pmod{27}; & 5x \equiv 2 \pmod{8}; \\
 37x \equiv 25 \pmod{117}; & 7x \equiv 2 \pmod{13}; \\
 113x \equiv 89 \pmod{311}; & 13x \equiv 5 \pmod{47}; \\
 221x \equiv 111 \pmod{360}; & 3x \equiv 23 \pmod{37}.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 3x \equiv 1 \pmod{5}; & 25x \equiv 15 \pmod{17}; \\
 5x \equiv 6 \pmod{7}; & 29x \equiv 3 \pmod{12}; \\
 5x \equiv 7 \pmod{10}; & 5x \equiv 26 \pmod{12}; \\
 3x \equiv 8 \pmod{13}; & 4x \equiv 7 \pmod{8}.
 \end{array}$$

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение зачета / экзамена проводится в два этапа: **тестирование** и **письменного задания**.

Первый этап проводится в виде тестирования. **Тестирование** ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на вопросы и задача.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций	от 86 до 100	Отлично (зачтено)
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций	от 71 до 85	Хорошо (зачтено)
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно (зачтено)
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	до 51	Неудовлетворительно (не зачтено)

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1. Основная литература

1. Микони С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - СПб: Лань, 2012. - 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4316/#4>
2. Мальцев И.А. Дискретная математика. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - СПб: Лань, 2011. - 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/638/#2>

4.1.2. Дополнительная литература

3. Галиев Ш.И. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ш.И. Галиев. – Казань: Издательство КГТУ им. А.Н. Туполева, 2005. - 174 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1755/%D0%9C758.pdf/index.html>
4. Новиков Ф.А. Дискретная математика: учебник - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2008. - 384 с.

4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

5. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424101>
6. Шевелев Ю.П., Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. Сборник задач по дискретной математике. [Электронный ресурс]: для практических занятий в группах. - СПб: Лань, 2013. - 528 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/5251/#1>
7. Довгий П.С., Поляков В.И. Арифметические основы ЭВМ. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению домашних заданий по дисциплине Дискретная математика.- СПб: СГПУ, 2010. - 56 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/43405/#1>
8. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы: учебное пособие. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. - 376 с.
9. Михайлов И.П. Дискретная математика [Электронный курс] - Режим доступа: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_286331_1&course_id=_14012_1 Вход по логину и паролю

4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Для успешного усвоения материала необходимо предоставить каждому студенту в электронном виде материал, отражающей основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины. В результате самоподготовки студент должен ответить на контрольные вопросы по разделам курса, приведенным в рабочей программе дисциплины.

В качестве примера оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предлагается использовать тестовые задания.

Правила конспектирования лекции:

- не надо стремиться к записыванию всего, что скажет преподаватель, необходимо выделять основную мысль и фиксировать ее своими словами;
- лучше дословно записывать определения понятий;
- необходимо создать свои правила сокращения слов;
- необходимо оставлять поля;

- если какое-то положение лекции покажется неясным, нужно попросить преподавателя разъяснить его в конце занятия или на семинаре, но не в ходе лекции.

Памятка студенту для успешной сдачи экзамена (зачета):

- подготовка должна начинаться с начала семестра и носить поэтапный характер. Материал, усвоенный отдельными порциями, более прочно остается в памяти, а это всегда пригодится в будущей профессиональной деятельности;

- по курсу следует усвоить основные понятия и определения, а изложение любого вопроса нужно начинать с их определения. В речи следует употреблять грамотные и понятные слова, которые подчеркнут осведомленность студента в вопросе.

4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основным видом учебной работы являются лекции, которые в компактном и наглядном виде доносят до обучающихся основную суть изучаемого материала. Лекция должна быть содержательной, интересной для слушателей, ее содержание не должно повторять содержание учебников. Темп лекции должен быть размеренным. В ходе изложения лекционного материала преподавателю очень важно уметь активизировать работу студентов (особенно в моменты, когда наступают кризисы внимания), задавая актуальные вопросы или приводя интересные примеры и т.д. Также преподаватель должен обучать студентов навыкам конспектирования лекций.

Правильно поставленные лекции экономят время студентов и дают основное направление для дальнейшего углубленного изучения рассматриваемой дисциплины при самостоятельной работе студента с рекомендуемой литературой.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью учебной работы студента по изучению дисциплины. Базовая СРС включает следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;

- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;

- решение задач;

- подготовка к контрольной работе и тестированию;

- подготовка к зачету.

Систематическое решение задач является необходимым условием успешного изучения курса алгебры и геометрии. Решение задач помогает уяснить смысл метода, закрепляет в памяти формулы, прививает навыки практического применения теоретических знаний.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

• e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева

• elibrary.ru – Научная электронная библиотека

• e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»

• ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс

• znanium.com – Электронно-библиотечная система Znanium

4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение

• exponenta.ru

• matburo.ru

• dic.academic.ru

4.2.3. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

• Microsoft® Windows Professional 7 Russian,

• Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,

• антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8.

4.3. Кадровое обеспечение

4.3.1. Базовое образование

Высшее образование в предметной области физико-математических наук и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области физико-математических наук.

4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению физико-математических наук, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области физико-математических наук на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области физико-математических наук, либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса требуется следующее материально-техническое обеспечение:

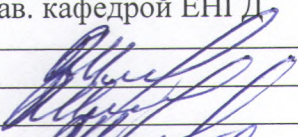

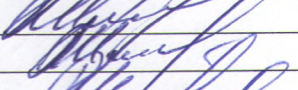

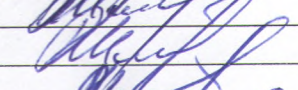

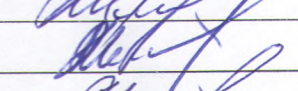

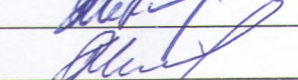

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Раздел 1-6	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 209)	- мультимедийный проектор;	1
		- ноутбук;	1
		- настенный экран;	1
		- акустические колонки;	1
		- учебные столы, стулья;	15,30
		- доска;	1
		- стол преподавателя;	1
Раздел 1-6	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 306)	- учебные столы, стулья;	15,30
		- доска;	1
		- стол преподавателя;	1
		- учебно – наглядные пособия.	
Раздел 1-6	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер;	9
		- ЖК монитор 19”;	9
		- столы компьютерные;	9
		- учебные столы, стулья.	8:25

5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины(модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой ЕНГД	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023	