Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ А.В. Фомина
«13» февраля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.02.07 Дискретная математика

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки
«Математика и Информатика»

Программа
академического бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2020

Лист внесения изменений

в РПД Б1.В.02.07 Дискретная математика

код, название РПД

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики (протокол Ученого совета факультета № 8 от 13.02.2020)

для ОПОП 2018 год набора на 2020/2021 учебный год

по направлению подготовки 44.03.05 *Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

направленность (профиль) подготовки “Математика и Информатика”

Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики

протокол методической комиссии факультета № 6 от 06.02.2020

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры математики, физики и математического моделирования

протокол № 6 от 17.01.2020 г. _*Решетникова Е.В.*_ / _____

(Ф. И.О. зав. кафедрой) *(Подп*

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (профиль Математика и Информатика) 4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата....5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
3.1 Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах) 7
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий....8
4.1 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)....8
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) 8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине....10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине....11
6.1 Типовые (примерные) контрольные задания / материалы 11
6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций 15
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)....16
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины 16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения....18
11. Иные сведения и (или) материалы....18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (профиль Математика и Информатика)

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Таблица 1 – Результаты обучения по дисциплине

Коды компетенции	**Результаты освоения ООП** ***Содержание компетенций***	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-7	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	**Знать:** • основные формы и методы обучения, выходящие за рамки учебных занятий по предмету; • принципы организации учебно-исследовательской деятельности как вида внеурочной деятельности; • основные способы организации сотрудничества обучающихся для формирования мотивации к обучению по предмету; • основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся. **Уметь:** • использовать основные формы и методы обучения, выходящие за рамки учебных занятий по предмету, для организации сотрудничества обучающихся; • умеет использовать принципы организации учебно-исследовательской деятельности; • организовывать сотрудничество обучающихся для формирования мотивации к обучению; • использовать основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся; **Владеть:** • опытом использования форм и методов обучения, выходящих за рамки учебных занятий по предмету; • навыками организации сотрудничества обучающихся для формирования мотивации к обучению по предмету; • опытом использования основных видов внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся;
СПК-2	способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ основного и среднего общего образования по математике на основе специальных научных знаний в предметной области “Математика”	**Знать:** • основные положения, базовые идеи и методы классических разделов математики (алгебра, геометрия, математический анализ, теория чисел, теория вероятностей и статистика); • базовые идеи школьного курса математики и основные закономерности в области ее обучения, в том числе в области инклюзивного образования • содержание и методы решения задач основных разделов элементарной математики • основы эволюции математических идей и концепций • законы логики математических рассуждений • методы математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладных разделов математики (математическая логика, числовые системы, теория вероятностей, теория алгоритмов, статистика) **Уметь**:

		• использовать математические знания и методы классических разделов математики для решения межпредметных и практикоориентированных задач; • решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов; • сформулировать математическую исследовательскую задачу на базе школьного курса математики для учащихся основной и средней полной общеобразовательной школы • анализировать историю развития основных понятий школьного курса математики в социально-экономическом контексте эпохи и использовать это в профессиональной деятельности • использовать вероятностно-статистические методы для обработки результатов педагогического исследования, направленного на выявление динамики развития и воспитания учащихся • пользоваться языком и математической терминологией прикладных разделов математики (математическая логика, числовые системы, теория вероятностей, теория алгоритмов, статистика), • проектировать учебный процесс по математике, раскрывающий ее общекультурное и историческое значение. **Владеть:** • технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (алгебра, геометрия, математический анализ, дискретная математика, теория чисел, дифференциальная геометрия, численные методы, математическая физика) • методами решения учебных задач классических разделов математики (алгебра, геометрия, математический анализ, дискретная математика, теория чисел, дифференциальная геометрия, численные методы, математическая физика); • приемами (в том числе и эвристическими) решения задач в области основных разделов элементарной математики • основными положениями истории развития математики • культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой • методами математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладных разделов математики (математическая логика, числовые системы, теория вероятностей, теория алгоритмов, статистика) • базовыми математическими знаниями и основными методами доказательства математических утверждений

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Дискретная математика» входит в состав цикла «Предметное обучение: по профилю подготовки» обязательных дисциплин вариативной части программы подготовки бакалавра.

Курс «Дискретная математика» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дискретная математика представляет собой область математики, в которой изучаются свойства структур конечного характера.

Таблица 2 – Порядок формирования компетенции ПК-7

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.02.02 Психология	Б1.В.01.04 Методика воспитательной работы (Информатика) Б1.В.02.07 Дискретная математика Б1.В.03.04 Математическая логика Б1.В.03.06 Числовые системы Б1.В.03.08 Дифференциальная геометрия Б1.В.ДВ.10.01 Уравнения с параметрами Б1.В.ДВ.10.02 Неравенства с параметрами Б1.В.ДВ.12.01 Логика математических рассуждений Б1.В.ДВ.12.02 Решение логических задач Б1.В.ДВ.14.01 Уравнения математической физики Б1.В.ДВ.14.02 Математические модели физических процессов Б1.В.ДВ.16.01 Информационные системы Б1.В.ДВ.16.02 Системы управления базами данных Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б2.В.02(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.03(П) Производственная практика. Педагогическая практика Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты ФТД.02 Инновационные методы и технологии электронного обучения

Таблица 3 – Порядок формирования компетенции СПК-2

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.В.03.02 Алгебра Б1.В.03.03 Геометрия Б1.В.03.05 Математический анализ Б1.В.ДВ.08.01 Вводный курс математики Б1.В.ДВ.08.02 Основы математики	Б1.Б.02.08 Организация исследовательской и проектной деятельности обучающегося по математике Б1.В.01.01 Методика обучения математике Б1.В.01.05 Оценивание и мониторинг образовательных результатов обучающегося по математике Б1.В.02.07 Дискретная математика Б1.В.02.08 Теория вероятностей Б1.В.02.09 Исследование операций Б1.В.03.01 Математическая статистика Б1.В.03.04 Математическая логика Б1.В.03.06 Числовые системы Б1.В.03.07 Теория чисел Б1.В.03.08 Дифференциальная геометрия Б1.В.03.09 Дифференциальные уравнения Б1.В.ДВ.07.01 История математики Б1.В.ДВ.07.02 Философия математики Б1.В.ДВ.10.01 Уравнения с параметрами Б1.В.ДВ.10.02 Неравенства с параметрами Б1.В.ДВ.11.01 Решение задач единого государственного экзамена по математике Б1.В.ДВ.11.02 Решение задач основного государственного экзамена по математике Б1.В.ДВ.12.01 Логика математических рассуждений Б1.В.ДВ.12.02 Решение логических задач Б1.В.ДВ.13.01 Актуальные проблемы обучения математике Б1.В.ДВ.13.02 Обучение математике в условиях инклюзии

	Б1.В.ДВ.14.01 Уравнения математической физики Б1.В.ДВ.14.02 Математические модели физических процессов Б1.В.ДВ.15.01 Элементарная математика Б1.В.ДВ.15.02 Практикум по решению математических задач Б2.В.02(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.03(П) Производственная практика. Педагогическая практика Б2.В.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет ___4__ зачетных единиц (з.е.), ___144____ академических часа.

3.1 Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Таблица 4 –Виды учебной работы по дисциплине и их трудоемкость

Объём дисциплины	**Всего часов**	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего):	36	10
в т. числе:		
Лекции	12	4
Семинары, практические занятия	24	6
Практикумы		
Лабораторные работы		
в т.ч. в активной и интерактивной формах	10	
Внеаудиторная работа (всего):	72	125
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	125
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)	36	9

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

4.1 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Таблица 5 – Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
1	Элементы теории графов.	36	4	8	24	Домашняя контрольная работа.
2	Конечные суммы и рекуррентные соотношения.	36	4	8	24	Домашняя контрольная работа. Устный опрос.
3	Комбинаторика.	36	4	8	24	Домашняя контрольная работа. Проверка конспекта.
4	Экзамен	36				
Всего		144	12	24	72	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	**Элементы теории графов**	
Содержание лекционного курса		
1.1	Основные понятия теории графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы.	Понятие графа и мультиграфа. Различные способы их представления. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа. Подграф. Суграф. Часть графа. Операции над частями графа. Связные графы. Компоненты связности графа, их число. Графы и бинарные отношения. Путь, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл. Изоморфные графы. Эйлеровы циклы и цепи. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости. Гамильтоновы циклы и цепи. Гамильтоновы графы. Обходы графов. Алгоритм построения эйлерова цикла.
1.2	Дерево и лес. Планарные графы. Раскраски графов.	Деревья и лес. Цикломатическое число графа. Планарные графы. Устойчивость, покрытия, паросочетания. Плоские графы. Теорема Эйлера и ее следствия. Непланарность графов K5 и K3,3. Раскраска вершин графа. Хроматическое число графа. Алгоритм последовательной раскраски. Двудольные графы. Теорема Кенига. Раскрашиваемость вершин планарного графа пятью красками. Теорема о четырех красках .
Темы практических занятий		

1.1	Способы задания графов. Числовые характеристики графов.	Различные способы задания графов и их представления. Связность, числовые характеристики графов.
1.2	Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы.	Изоморфные графы. Эйлеровы циклы и цепи. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости. Гамильтоновы циклы и цепи. Гамильтоновы графы. Обходы графов. Алгоритм построения эйлерова цикла.
1.3	Дерево и лес. Планарные графы.	Деревья. Планарные графы. Плоские графы. Непланарность графов K5 и K3,3.
1.4	Раскраски графов.	Раскраски графов. Хроматическое число графа. Двудольные графы.
2	**Конечные суммы и рекуррентные соотношения**	
Содержание лекционного курса		
2.1	Рекуррентные соотношения. Исчисление и оценка конечных сумм. Введение в асимптотические методы.	Рекуррентные соотношения. Примеры задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. Линейные однородные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами. Неоднородное линейное рекуррентное соотношение. Способы решения рекуррентных соотношений. Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм. Кратные суммы. Некоторые методы суммирования. Методы нахождения оценок сумм. Символы ~, o, O. Основные правила использования этих символов. Асимптотические решения рекуррентных соотношений.
Темы практических занятий		
2.1	Рекуррентные соотношения.	Рекуррентные соотношения. Примеры задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. Линейные однородные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами. Неоднородное линейное рекуррентное соотношение. Способы решения рекуррентных соотношений.
2.2	Исчисление и оценка конечных сумм. Введение в асимптотические методы.	Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм. Кратные суммы. Некоторые методы суммирования. Методы нахождения оценок сумм. Символы ~, o, O. Основные правила использования этих символов. Асимптотические решения рекуррентных соотношений.
3	**Комбинаторика**	
Содержание лекционного курса		
3.1	Бином Ньютона. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.	Биномиальные коэффициенты. Основные тождества с биномиальными коэффициентами. Треугольник Паскаля. Некоторые применения бинома Ньютона. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.
3.2	Основные комбинаторные конфигурации.	Выборки, размещения, перестановки, сочетания, разбиения; их пересчет. Комбинаторный смысл биномиальных коэффициентов. Метод включения-исключения.
Темы практических занятий		
3.1	Бином Ньютона.	Биномиальные коэффициенты. Основные тождества с биномиальными коэффициентами. Треугольник Паскаля. Некоторые применения бинома Ньютона.
3.2	Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.	Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.

3.3	Основные комбинаторные конфигурации.	Выборки, размещения, перестановки, сочетания, разбиения; их пересчет. Комбинаторный смысл биномиальных коэффициентов. Метод включения-исключения.
3.4	Основные комбинаторные конфигурации.	Комбинаторный смысл биномиальных коэффициентов. Метод включения-исключения.

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

Учебно-методическое обеспечение позволяет в полной мере реализовать основную образовательную программу по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями обучения), профиль Математика и Информатика.

Фонды библиотеки ежегодно пополняются и обновляются обязательной учебно-методической литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Дискретная математика» включает следующие виды работ:

- поиск и изучение информации по заданной теме;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- выполнение индивидуальной домашней контрольной работы;
- выполнение итоговой контрольной работы;
- составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение;
- составление терминологического словаря по разделу;
- реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.

Для обеспечения самостоятельной работы используются следующие средства:

1) Конспекты лекций;

2) Учебно-методическая литература

3) Информационные источники сети «Интернет»

При выполнении самостоятельной работы студенты могут использовать учебные пособия по курсу «Дискретная математика», размещенные на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы» по адресу: «https://skado.dissw.ru/table/»

Таблица 7 – Темы, выносимые на самостоятельное изучение

Раздел программы	**Темы**	**Вид самостоятельной работы**
Элементы теории графов	1. Графы с цветными ребрами. 2. Число различных графов с p вершинами. 3. Число различных деревьев с p вершинами. Теорема Кэли. 4. Формула Эйлера для плоских графов и ее следствия. 5. Раскрашиваемость вершин планарного графа шестью красками. 6. Раскраска вершин и теорема Шеннона об информационной емкости графа. 7. Раскраска карт. 8. Покрытия и упаковки в теории графов. 9. Применение теории графов в программировании.	Реферат
Конечные суммы и ре-	1.Формула суммирования Эйлера. 2.Метод производящих функций в решении рекур-	Конспект

куррентные соотношения	рентных соотношений. 3.Линейные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами. 4.Возвратные последовательности. 5. Вычисление сумм вида $\sum_{k=1}^{n} k^s$, s=1,2, 3, ... 6.Верхние и нижние оценки для чисел *N (p, q, 2)*. Теорема Эрдеша.	
Комбинаторика	1.Основные свойства треугольника Паскаля. 2. Использование многочленов для доказательства комбинаторных тождеств. 3. Вычисление комбинаторных чисел на ЭВМ. 4. Вероятностные методы в комбинаторике.	Индивидуальное задание

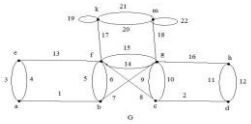
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Типовые (примерные) контрольные задания / материалы

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Дискретная математика» предусмотрен ***Экзамен***.

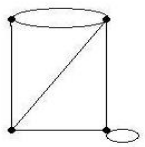
Таблица 8 – Сформированность компетенций, закрепленных за дисциплиной

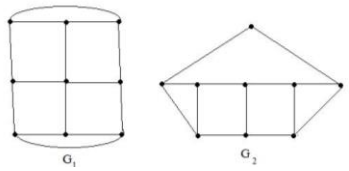
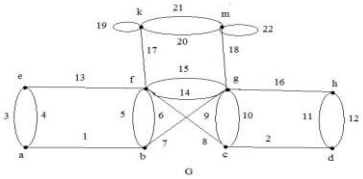
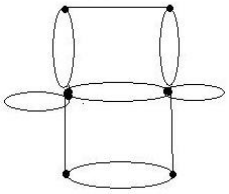
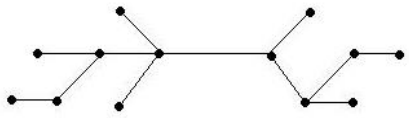
ПК-7 способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	**Знать:** • основные формы и методы обучения, выходящие за рамки учебных занятий по предмету; • принципы организации учебно-исследовательской деятельности как вида внеурочной деятельности; • основные способы организации сотрудничества обучающихся для формирования мотивации к обучению по предмету; • основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся. **Уметь:** • использовать основные формы и методы обучения, выходящие за рамки учебных занятий по предмету, для организации сотрудничества обучающихся; • умеет использовать принципы организации учебно-исследовательской деятельности; • организовывать сотрудничество обучающихся для формирования мотивации к обучению; • использовать основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся; **Владеть:** • опытом использования форм и методов обучения, выходящих за рамки учебных занятий по предмету; • навыками организации сотрудничества	***Задача:*** В отделе научно-исследовательского института работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык, 6 человек знают английский язык, 6 – немецкий, 7 – французский, 4 знают английский и немецкий, 3 – немецкий и французский, 2 – французский и английский, 1 человек знает все три языка. Сколько человек работают в отделе? Сколько из них знают только английский язык? Сколько знают только один язык? 1) Решите предложенную задачу 2) Определите тему школьного курса математики, в рамках которой может быть предложена данная задача 3) Определите класс (возраст учащихся), в котором может быть предложена данная задача

	обучающихся для формирования мотивации к обучению по предмету; • опытом использования основных видов внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся;	
СПК-2 способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ основного и среднего общего образования по математике на основе специальных научных знаний в предметной области “Математика”	**Знать:** • основные положения, базовые идеи и методы классических разделов математики (алгебра, геометрия, математический анализ, теория чисел, теория вероятностей и статистика); • базовые идеи школьного курса математики и основные закономерности в области ее обучения, в том числе в области инклюзивного образования • содержание и методы решения задач основных разделов элементарной математики • основы эволюции математических идей и концепций • законы логики математических рассуждений • методы математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладных разделов математики (математическая логика, числовые системы, теория вероятностей, теория алгоритмов, статистика) **Уметь**: • использовать математические знания и методы классических разделов математики для решения межпредметных и практикоориентированных задач; • решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов; • сформулировать математическую исследовательскую задачу на базе школьного курса математики для учащихся основной и средней полной общеобразовательной школы • анализировать историю развития основных понятий школьного курса математики в социально-экономическом контексте эпохи и использовать это в профессиональной деятельности • использовать вероятностно-статистические методы для обработки результатов педагогического исследования, направленного на выявление динамики развития и воспитания учащихся • пользоваться языком и математической терминологией прикладных разделов математики (математическая логика, числовые системы, теория вероятностей, теория алгоритмов, статистика),	***Задача:*** Определить, является ли следующая часть H_i графа G подграфом, суграфом, покрывающим суграфом. Найти $\overline{H_i}(i=\overline{1,10}).$  1) Сформулируйте рациональное условие для достижения практической цели 2) Сформулируйте задачу на языке математики, постройте геометрическую модель. 3) Определите, к какому разделу математики относится данная задача 4) Решите задачу

	• проектировать учебный процесс по математике, раскрывающий ее общекультурное и историческое значение. **Владеть:** • технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (алгебра, геометрия, математический анализ, дискретная математика, теория чисел, дифференциальная геометрия, численные методы, математическая физика) • методами решения учебных задач классических разделов математики (алгебра, геометрия, математический анализ, дискретная математика, теория чисел, дифференциальная геометрия, численные методы, математическая физика); • приемами (в том числе и эвристическими) решения задач в области основных разделов элементарной математики • основными положениями истории развития математики • культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой • методами математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладных разделов математики (математическая логика, числовые системы, теория вероятностей, теория алгоритмов, статистика) • базовыми математическими знаниями и основными методами доказательства математических утверждений	

Таблица 9 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	**Примерные теоретические вопросы**	**Примерные практические задания и (или) задачи**
1. Элементы теории графов.		
Основные понятия теории графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Дерево и лес. Планарные графы. Раскраски графов.	1. Понятие графа и мультиграфа. Различные способы их представления. 2. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа. Подграф. 3. Путь, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл. 4. Связные графы. Компоненты связности графа, их число. 5. Графы и бинарные отношения. 6. Изоморфные графы. 7. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости. Гамильтоновы графы. 8. Деревья. 9.Планарные графы. Непланарность графов K5 и K3,3. 10. Устойчивость, покрытия, паросочетания.	Задание 1. Задать граф множествами вершин и ребер, матрицами инцидентности, смежности, списком ребер. Найти степени вершин графа.  Задание 2. Задать граф матрицей смежности; Изоморфны ли графы?; Граф из п. а) задает отношение R. Каковы свойства отношения?

	11. Раскраска вершин графа. Хроматическое число графа. Двудольные графы. Теорема Кенига. 12. Раскрашиваемость вершин планарного графа пятью красками. Теорема о четырех красках.	 Задание 3. Определить, является ли следующая часть H_i графа G подграфом, суграфом, покрывающим суграфом. Найти $\overline{H_i}(i=\overline{1,10})$. $V(H_1)=\{a,b,e,f\}, E(H_1)=\{1,3,4,6\};$  Задание 4. Имеет ли граф эйлеров цикл (цепь)? Каковы расстояния между вершинами? Какие вершины являются центрами? Найти радиус графа.  Задание 5. Сколько вершин максимального типа имеется в графе? Каково цикломатическое число графа? Каково хроматическое число графа? 
2. Конечные суммы и рекуррентные соотношения.		
Рекуррентные соотношения. Исчисление и оценка конечных сумм. Введение в асимптотические методы.	13. Рекуррентные соотношения. Примеры задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. 14. Способы решения рекуррентных соотношений. 15. Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм. Кратные суммы. 16. Введение в асимптотические методы. 17. Символы ~, o, O. Основные правила использования этих символов. 18. Асимптотические решения рекуррентных соотношений.	Задание 6. Решить рекуррентное уравнение. $a_{n+2}=5a_{n+1}-6a_n, a_1=13, a_2=29;$ Задание 7. Решить уравнение. 1) $A_{x+1}^{x-1}+2P_{x-1}=\frac{30}{7}P_x;$ 2) $C_{x+1}^{x-2}+2C_{x-1}^{3}=7(x-1);$ 3) $A_x^3+C_x^{x-2}=14x;$
3. Комбинаторика.		
Бином Ньютона. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.	19. Биномиальные коэффициенты. Основные тождества с биномиальными коэффициентами. Треугольник Паскаля. 20. Некоторые применения бинома	Задание 8. Сколько перестановок можно получить из букв, составляющих слово “апельсин”? Задание 9. В почтовом отделении продаются открытки 10 сортов. Сколькими спо-

Основные комбинаторные конфигурации.	Ньютона. 21. Полиномиальные коэффициенты. 22.Выборки, размещения, перестановки, сочетания, разбиения; их пересчет. 23. Комбинаторный смысл биномиальных коэффициентов. 24. Метод включения-исключения и его применения.	собами можно купить в нем 12 открыток? 8 открыток? 8 различных открыток? Задание 10. В результате социологического исследования было выяснено, что студенты читают три журнала A, B и C, причем журнал A читают 50% студентов, журнал B – 60%, журнал C – 40%, журналы A и B – 30%, журналы B и C – 20%, журналы A и C – 15%, журналы A, B и C – 10%. Найти: 1. Сколько процентов студентов не читают ни один из журналов; 2. Сколько процентов студентов читают только один журнал; 3. Сколько процентов студентов читают только два журнала.

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

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Дискретная математика» предусмотрен экзамен. Обучающиеся, систематически работающие на практических занятиях, получают оценку по результатам накопительной системы, представленной в технологической карте.

Таблица 10 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	**Сумма баллов**	**Виды и результаты учебной работы**	**Оценка в аттестации**	**Баллы**
4 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Лекционные занятия (конспект) (6 занятий)	**1 балл** - посещение 1 лекционного занятия **1,5 балла** – посещение 1 занятия, предоставление конспекта	5 – 9
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (12 занятия).	**1 балл** - посещение 1 практического занятия **2 балла** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, участие в устном опросе	11 - 24
		Контрольные работы (домашние) (3 работы)	**За одну КР:** **от 0 до 5 баллов** (выполнено менее 51% заданий) **от 6 до 7 баллов** (выполнено 52 - 74% заданий) **от 8 до 9 баллов** (выполнено 75 - 100% заданий)	15 - 27
Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)				**31 – 60**
Промежуточная аттестация (экзамен)	**40**	Устный опрос	**20 баллов** (пороговое значение) **40 баллов** (максимальное значение)	20-40
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				**20 – 40**
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации **51 – 100 баллов**				

Итоговая проверка знаний студентов, не набравших в течение семестра необходимых баллов для положительной оценки, осуществляется в письменной (итоговый тест) и устной форме (вопросы к экзамену по дисциплине). Перечень вопросов, образец тестовых заданий содержится в рабочей программе и сообщается обучающимся заранее. Тесты раз-

даются непосредственно во время экзамена и включают материал по всем темам курса, указанным в тематическом плане. Для получения положительной оценки необходимо правильно выполнить более 50%, менее 50% правильных заданий – ставится оценка «неудовлетворительно».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1) Копылов, В. И. Курс дискретной математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Копылов. — Электронные текстовые данные. -Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 207 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/1798/

2) Мальцев, И. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Мальцев. — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/638/

3) Судоплатов, С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Электронные текстовые данные. - Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 279 с. — (Университеты России). — Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/8C887315-F30B-4A48-A5A2-8A54D3CB74D7

4) Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник [Электронный ресурс] : для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — Электронные текстовые данные. - Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 209 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/8E9BC691-C7D4-463E-AD33-81AE22718E84

б) дополнительная литература

1) Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера [Текст] : учебник /О. П. Кузнецов. - Издание 6е, стереотипное. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 400 с.

2) Поздняков, С. Н. Дискретная математика [Текст] : учебник для вузов / С. Н. Поздняков, С. В. Рыбин. - Москва : Академия, 2008. - 448 с

3) Тишин, В. В. Дискретная математика в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Тишин - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. - 337 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»

1. Базовые федеральные образовательные порталы <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
2. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>.
3. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
4. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
5. Поисковая система «Yahoo». <www.yahoo.com/>.
6. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.
7. Учебный материал по различным разделам математики http://mathematics.ru/ -
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
9. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
10. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.
11. Примеры применения математических пакетов в образовательном процессе. <www.exponenta.ru>.
12. Высшая математика для студентов – интегралы и производные, ряды; лекции, задачи, учебники.<www.fismat.ru>.

Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - http://www.window.edu.ru

3. zbMATH - https://zbmath.org/ - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочая программа дисциплины “Дискретная математика” призвана помочь студентам в организации самостоятельной работы по освоению курса. Учебная программа дисциплины составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом ВПО. В ней представлены подробный план лекций по каждой изучаемой теме, список основной и дополнительной литературы; материалы по подготовке к практическим занятиям, содержащие планы проведения занятий, задания для самостоятельной работы. В рабочей программе содержатся типовые задания, охватывающие все разделы курса, которые позволят проверить уровень усвоения изученного материала. Прежде чем приступить к выполнению заданий для самостоятельной работы, студентам необходимо прослушать курс лекций по данному разделу, изучить рекомендуемую литературу и приступить к выполнению задания. В программе содержится также список вопросов к экзамену по изучаемой дисциплине.

Вид учебных занятий	*Организация деятельности обучающегося*
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам. Решение типовых задач.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Самостоятельная работа	При самостоятельном изучении дисциплины следует пользоваться графиком организации самостоятельной работы обучающихся. Прежде всего, необходимо изучить литературу по соответствующей теме, обращая внимание на наиболее важные моменты, определяющие понимание соответствующего раздела. При изучении курса самостоятельно и при подготовке к практическим занятиям следует обратить внимание на контрольные вопросы. Каждый из указанных вопросов необходимо самостоятельно повторить по учебнику и решить указанные преподавателем контрольные задания. Не рекомендуется приступать к работе над следующей темой, пока твердо не усвоена предыдущая.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения

Материально-техническая база

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

318 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра (2 шт.), столы, стулья. Оборудование: переносное - ноутбук, экран, проектор. Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

11. Иные сведения и (или) материалы

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

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Составитель: канд. пед. наук, доцент каф. МФММ Т.А. Долматова