

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Математика

Квалификация (степень) «бакалавр»

(заочная форма обучения)

Рабочая программа актуализирована на заседании кафедры математики и методики обучения математике

протокол № 9 от «03» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой



М.Б. Шашкина

Одобрено НМСС(Н) института математики, физики и информатики

протокол № 8 от «17» мая 2023

Председатель НМСС (Н)



Е.А. Аёшина

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2023/2024 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

2. Обновлен ФОС.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
03 мая 2023 г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Шашкина Мария Борисовна



Одобрено НМС ИМФИ

17 мая 2023 г., протокол №8

Председатель

Аёшина Екатерина Андреевна



1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по дисциплине «Дискретная математика» отвечает требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 121 и профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г.

№544н.

Дисциплина «Дискретная математика» входит в состав дисциплин предметной подготовки ориентированных на достижение результатов обучения, основ предметно-профильной подготовки Модуля 9 «Предметно-методический» (Б1.ОДП.06.01.01.02), 6 семестр (3 курс) учебного плана по заочной форме обучения.

Трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов общего объема времени. Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Цель освоения дисциплины: содействие становлению профессиональных компетенций студентов педагогического образования на основе овладения содержанием дисциплины.

Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
Формирование предметно-профильных знаний в области дискретной математики	<i>Знать:</i> предмет дисциплины; роль, место и значимость дисциплины в системе профильных предметных знаний; теоретические основы разделов дисциплины.	ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
	<i>Уметь:</i> распознавать основные понятия дисциплины, определять их признаки и свойства; решать типовые задачи из основных разделов дисциплины.	
	<i>Владеть:</i> основными понятиями и методами дисциплины.	
Вовлечение студентов в квазипрофессиональную деятельность в ходе решения задач и выполнения заданий с профессиональным контекстом по дискретной математике	<i>Знать:</i> место, роль и значимость элементов дискретной математики в математическом образовании школьников; методические особенности обучения школьников элементам	ПК-1. Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность

	дискретной математике.	обучающихся в соответствующей предметной области.
	<i>Уметь:</i> решать задачи и выполнять задания с профессиональным контекстом в области дисциплины.	
	<i>Владеть:</i> опытом квазипрофессиональной деятельности в области дисциплины.	

В процессе обучения дисциплины используются разнообразные виды деятельности обучающихся, организационные формы и методы обучения: практические занятия, самостоятельная работа, рейтинговая технология, индивидуальная, фронтальная, групповая формы организации учебной деятельности обучающихся, их сочетание и др.

Перечень образовательных технологий: современное традиционное обучение, педагогика сотрудничества, проблемное обучение, проектное обучение, информационно-коммуникационные технологии.

1. Организационно-методические документы

1. 1. Технологическая карта освоения дисциплины

Дискретная математика

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Математика, *(заочная форма обучения)*

(общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контакт.	Лекций	Лаб.	Практич.	КРЗ	Сам. работы	КРЭ	Контроль
Раздел I. Комбинаторика	24	4	2		2		17		3
Тема 1.1. Введение в дискретную математику	5	1	1				3		1
Тема 1.2. Рекуррентные соотношения	10	2	1		1		7		1
Тема 1.3. Конечные суммы: методы суммирования	9	1			1		7		1
Раздел II. Элементы теории графов	47,67	12	6		6		30		5,67
Тема 2.1. Введение в теорию конечных графов: основные понятия	8	2	1		1		5		1
Тема 2.2. Связность в графе. Маршруты и пути	8	2	1		1		5		1
Тема 2.3. Деревья	8	2	1		1		5		1
Тема 2.4. Эйлеровы и гамильтоновы графы	8	2	1		1		5		1
Тема 2.5. Укладка графа	8	2	1		1		5		1
Тема 2.6. Раскраска вершин графа	7,67	2	1		1		5		0,67
Форма промежуточной аттестации по учебному плану – ЭКЗАМЕН	0,33	0,33						0,33	
ИТОГО	72	16,33	8		8		47	0,33	8,67

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится:

- 1) в форме контактной работы: Контактные часы = Аудиторные часы + КРЗ + КРЭ; Аудиторные часы = Лекции + Лабораторные + Практические; КРЗ – контактная работа на зачете; КРЭ – контактная работа на экзамене.
- 2) в форме самостоятельной работы обучающихся – работы обучающихся без непосредственного контакта с преподавателем;
- 3) в иных формах, определяемых рабочей программой дисциплины.

Контроль – часы на подготовку к экзамену по очной и заочной формам обучения, часы на подготовку к зачету по заочной форме обучения.

ИТОГО часов = контактные часы + самостоятельная работа + контроль.

Содержание основных разделов и тем дисциплины

Рабочая программа включает содержание дисциплины, распределенного по двум разделам.

Базовый раздел №1. Комбинаторика

Тема 1.1. Введение в дискретную математику

Сведения о целях изучения дискретной математики. Предмет дискретной математики. Различие между дискретной и непрерывной математикой. История становления и развития дискретной математики. Приложения дискретной математики. Место дискретной математики в школьном математическом образовании. Сведения о новейших достижениях в области дискретной математики.

Тема 1.2. Рекуррентные соотношения

Понятие рекуррентного соотношения, примеры задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. Примеры задач из школьного курса математики (арифметическая и геометрическая прогрессия). Определение решения рекуррентного соотношения (общее и частное). Методы решения рекуррентных соотношений (метод перебора и др.). Линейные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами. Методы решения линейных однородных рекуррентных соотношений с постоянными коэффициентами. Неоднородные рекуррентные соотношения и методы их решения. Специальные числа: Фибоначчи, Стирлинга, Бернулли, гармонические числа и др.).

Тема 1.3. Конечные суммы: методы суммирования

Определение понятия «конечная сумма». Способы записи и законы преобразования конечных сумм. Суммы и рекуррентные соотношения. Кратные суммы. Правило изменения порядка суммирования. Методы суммирования: метод приведения, метод усложнения и упрощения, метод интегральной оценки, метод перехода к рекуррентным соотношениям и др.

Базовый раздел №2. Элементы теории графов

Тема 2.1. Введение в теорию конечных графов: основные понятия

Сведения о целях изучения теории графов и ее приложениях. Исторические сведения о становлении и развитии теории графов (классические исторические задачи теории графов). Строгое и нестрогое определение понятия графа. Основные понятия теории графов: вершины, ребра, псевдограф, мультиграф, граф, ориентированный граф. Смежность и инцидентность. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин

графа и её следствие. Изоморфизм и гомеоморфизм графов. Виды графов: полный граф, пустой граф, k -дольный граф и др. Матричное задание графов. Подграф. Операции над графами.

Тема 2.2. Связность в графе. Маршруты и пути

Путь, маршрут, цепь, цикл. Связность в графах. Компоненты связности графа. Свойства связных графов.

Поиск маршрутов в графе («поиск в глубину», «поиск в ширину»). Нагруженный граф. Поиск минимальных маршрутов в нагруженном графе. Сведения о ценности алгоритмов поиска маршрутов в графах.

Двудольные графы. Теорема Кёнига о двудольных графах. Исторические сведения о Кёниге.

Тема 2.3. Деревья

Понятия «дерево» и «лес» в теории графов. Примеры задач, приводящих к деревьям. Характеризационная теорема.

Остовное дерево. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы поиска минимального остовного дерева (алгоритм Краскала, алгоритм Прима).

Тема 2.4. Эйлеровы и гамильтоновы графы

Задача о кёнигсбергских мостах. Головоломки о фигурах, обводимых одним росчерком.

Эйлеровы и гамильтоновы циклы и графы. Критерий эйлеровости. Сведения о вкладе Л. Эйлера в становление и развитие теории графов.

Игра «Кругосветное путешествие» У. Гамильтона. Задача коммивояжера.

Тема 2.5. Укладка графа

Задача о трех домах и трех колодцах. Укладка графа. Планарные графы. Не планарность графов K_5 и $K_{3,3}$. Теорема об укладке любого графа в трехмерном евклидовом пространстве. Сведения о приложениях укладки графа.

Тема 2.6. Раскраска вершин графа

Задача раскраски географической карты четырьмя красками. Гипотеза четырёх красок. Исторические сведения о попытках доказательства гипотезы четырёх красок. Правильная раскраска вершин графа. Хроматическое число графа. Алгоритм правильной вершинной раскраски графа. Теорема о пяти красках. Задача о составлении расписания.

Методические рекомендации по освоению дисциплины

Рекомендации для обучающихся по работе на лекциях

Слово «лекция» происходит от латинского «lection» - чтение. В понятие лекции вкладывается два смысла: лекция как вид учебных занятий, в ходе которых в устной форме преподавателем излагается предмет, и лекция как способ подачи учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

Как правило, лекция содержит какой-либо объем научной информации, имеет определенную структуру (вводную часть, основное содержание, обобщения, промежуточные и итоговые выводы и др.), отражает соответствующую идею, логику раскрытия сущности рассматриваемых явлений. По своему характеру и значимости сообщаемая на лекции информация может быть отнесена к основному материалу и к дополнительным сведениям.

Посещение студентами лекционных занятий – дело крайне необходимое, поскольку лекции дают общую ориентировку в теме и раскрывают содержание дисциплины.

В ходе лекции полезно внимательно следить за рассуждениями лектора, выполняя предлагаемые им мыслительные операции и стараясь дать ответы на поставленные вопросы, как говорят, слушать активно, вести внутренний мысленный диалог с лектором. При этом следует вырабатывать у себя критическое отношение к существующим научным положениям, пытаться самостоятельно вникать в сущность изучаемого и стремиться обнаруживать имеющиеся несоответствия между тем, что наблюдается на практике, и тем, что об этом говорит теория.

Лекция является исходным этапом в овладении научными знаниями. Чтобы максимально использовать ее в учебном процессе, необходимо научиться записывать (конспектировать) лекции. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное.

Записи по ходу лекции должны быть в целом достаточно полными по содержанию, удобными для последующей работы и экономными по технике выполнения.

Полнота содержания знаний означает наличие в них основного теоретического материала и общих сведений по разъясняемому вопросу. Все существенные моменты лекции должны быть записаны с максимальной точностью и полнотой.

Для ускорения процесса конспектирования рекомендуется, исходя из своих индивидуальных особенностей, выбрать систему выполнения записей на лекциях, используя удобные для себя условные обозначения отдельных терминов, наиболее распространенных слов и понятий, так называемую, собственную «маркографию» - систему специальных условных значков, символов, сокращений слов.

Работа над конспектом лекции не заканчивается сразу после

лекционных занятий. Она будет завершенной, если студент повторит изложенный в конспекте материал; вынесет непонятные положения в содержании лекции на поля конспекта и уточнит по другим источникам; дополнит конспект лекции пропущенными фразами, словами, пользуясь материалами из специальной литературы; оформит конспект технически, произведя подчеркивания, намечая главные вопросы. Рекомендуется для более эффективной проработки лекционного материала дополнительно ввести *сборник (словарь) понятий*, выделяя в нем для каждого нового понятия его определение, свойства, признаки, виды, примеры или контрпримеры и т.п. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Традиционная вузовская лекция, на которой преподносится и объясняется готовая информация, подлежащая запоминанию, обычно называется информационной. Виды лекций могут быть разнообразными. Их выбор зависит от специфики преподаваемой учебной дисциплины и конкретной темы лекции.

Рекомендации для обучающихся по работе на практических занятиях

Практические занятия - это занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленные на углубление и закрепление научно-теоретических знаний, приобретенных на лекциях или с помощью учебников; на формирование умений и навыков в применении знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы и навыками профессиональной деятельности.

Различие между семинарскими и практическими занятиями состоит в том, что на первых рассматриваются, как правило, теоретические вопросы, а на вторых усваиваются знания преимущественно прикладного характера, приобретаются практические навыки в ходе решения задач, выполнения лабораторных, контрольных письменных работ, тренировочных упражнений, наблюдений, экспериментов, выполнения типовых расчетов и др.

Эффективность практических занятий, прежде всего, зависит от подготовки к ним студентов, их внимательности и активности в ходе самих занятий, творческого отношения к выполнению учебных заданий и рекомендаций преподавателей. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач.

Решение задачи, выполнение упражнений надо начинать с четкого уяснения условия и требований задания. Возникающие трудности при решении задач и других практических работ часто вызваны не столько отсутствием должных умений, сколько невнимательностью к уяснению

смысла условия задачи или упражнения, а порой и непониманием того, в чем состоит задание.

При решении задач рекомендуется следующий алгоритм действий:

1. «Правильно понять условие задачи – значит на половину ее решить». Выяснить исходные данные для решения задачи (что дано) и что требуется получить в результате решения.

2. Теоретическая база решения (какие законы и положения должны быть применены при решении).

3. Общий план (последовательность) решения.

4. Оформление решения.

5. Запись полученного результата и его анализ.

Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Рекомендации для обучающихся по подготовке выступления с докладом и защиты проектного задания

Макет педагогического новшества наполняется научно-методическим содержанием, описание которого представляется в виде мини-проекта. По материалам мини-проекта студент готовит выступление-сообщение на научном семинаре. Данное выступление может быть нацелено на продвижение продукта научного исследования; привлечение ресурсов (например, для тиражирования продукта); информирование (формирование общественного мнения); самопрезентацию (позиционирование себя как специалиста в определенной области).

Выступление предполагает наличие трех этапов:

- докоммуникативный (предшествует речи и носит подготовительный характер);
- коммуникативный (предполагает произнесение речи перед аудиторией);
- посткоммуникативный (предполагает самоанализ после выступления докладчика перед аудиторией).

Остановимся подробнее на содержании каждого из указанных выше этапов. Структурно-логическая схема докоммуникативного этапа предполагает:

- 1) определение значения темы и постановку целей выступления;
- 2) составление плана выступления;
- 3) подбор материала для выступления;
- 4) написание текста доклада;
- 5) подготовку к выступлению перед аудиторией.

Уяснение цели выступления очень важна для докладчика, т.к. она определяет содержание и структуру доклада. В данном случае основная

цель выступления – информационная, студент должен проинформировать аудиторию о результатах работы над мини-проектом. Другая цель – позиционирование себя как ученого-исследователя.

Составление плана выступления представляет собой запись основных компонентов доклада в логической последовательности. При этом докладчик должен заранее выбрать вариант вступительной части, учитывая актуальность и новизну проблемы для слушателей, определить основные выводы, завершающие изложение, а также разработать заключительную часть доклада.

Текст доклада чаще всего составляется в виде тезисов, при этом производят разбивку основных вопросов на подвопросы, определяют логику доказательства и выводов. При необходимости возможно создание подробного текста доклада с пометками в тексте мест использования технических средств обучения и прочих наглядных материалов. Подготовка к выступлению включает в себя вычленение в тексте доклада смысловых блоков, изложение которых является необходимым при дефиците времени; цветовое выделение основных идей, выводов, усвоение которых слушателями является целью выступления; распределение времени на изложение каждого вопроса.

Доклад (коммуникативный этап) состоит из вступления, основной части и заключения. Во вступлении предполагается показать аудитории актуальность проблемы и ее важности для слушателей; привести несколько примеров из жизни по теме выступления, которые свидетельствуют о наличии проблемы, требующей анализа; сослаться на какие-либо официальные источники, требующие разъяснения. В основной части дается общая характеристика объекта исследования, его краткая история и перспективы развития, проблемный, структурный, функциональный анализ и оценка объекта. В заключении формулируются выводы, вытекающие из теоретических положений и имеющие практическое значение для слушателей.

Посткоммуникативный этап является по сути самооценкой выступления. В таблице 1 приведены вопросы для самооценки выступления.

Таблица 1

Структурно-логическая схема анализа выступления перед аудиторией

Предмет самооценки	Вопросы
Полнота реализации замысла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Насколько полно удалось изложить свои мысли? 2. Достигнута ли цель выступления? 3. Осталось ли ощущение удовлетворения от реакции слушателей?
Логика изложения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удалось ли быть логичным в ходе выступления? 2. Насколько в русле изложения оказались спонтанные мысли по ходу рассуждения и дополнительные примеры?
Эстетическая	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ речевой техники (дикции, громкости, темпа речи).

выразительность	2. Анализ использованных образных сравнений. 3. Самооценка поведения во время доклада (телодвижения, жесты, выдержка).
-----------------	---

Таблица 2

Диагностическая карта оценки доклада (выступления)

№	Критерий	Оценка			
		3	2	1	0
1.	Структура доклада	В докладе присутствуют три смысловые части, сбалансированные по объему	В докладе присутствуют три смысловые части, несбалансированные по объему	Одна из смысловых частей в докладе отсутствует	В докладе не прослеживается наличие смысловых частей
2.	Содержание доклада	Содержание отражает суть рассматриваемой проблемы и основные полученные результаты	Содержание не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы или основные полученные результаты	Содержание не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы и основные полученные результаты	Содержание не отражает суть рассматриваемой проблемы или основные полученные результаты
3.	Владение материалом	Студент полностью владеет излагаемым материалом, ориентируется в проблеме, свободно отвечает на вопросы	Студент владеет излагаемым материалом, ориентируется в проблеме, затрудняется в ответах на некоторые вопросы	Студент недостаточно свободно владеет излагаемым материалом, слабо ориентируется в проблеме	Студент не владеет излагаемым материалом, слабо ориентируется в проблеме
4.	Соответствие теме	Изложенный материал полностью соответствует заявленной теме	Изложенный материал содержит элементы, не соответствующие теме	В изложенном материале присутствует большое количество элементов, не имеющих отношение к теме	Изложенный материал в незначительной степени соответствует теме
5.	Презентация	Доклад был представлен с использованием адекватных визуальных средств, достаточно выразительно	Доклад был представлен с использованием адекватных визуальных средств, недостаточно выразительно	Использованные визуальные средства не помогали или затрудняли восприятие сообщения	Отсутствие визуальных средств

Рекомендации для обучающегося по разработке опорного конспекта

Рациональная и эффективная переработка учебного материала выполняется за счет вычленения в его содержании смысловых единиц, свертывания их и перевода на образный язык в символической или графической форме. Среди различных видов графического моделирования учебной информации, выделяют – **опорный конспект** – как систему опорных сигналов в виде краткого условного конспекта (В.Ф. Шаталов).

Методика построения опорных конспектов:

- определить объем излагаемого материала, используемого для опорного конспекта;
- разделить этот материал на основные блоки;
- выделить в них основные определения и тезисы;
- продумать отражение этих определений или понятий в виде опорных сигналов;
- внести их в схему блока;
- обозначить взаимосвязи между опорными сигналами внутри каждого блока;
- обозначить взаимосвязь между всеми блоками теоретического материала;
- вынести условные обозначения за пределы опорного конспекта.

Рекомендации для обучающихся по подготовке к экзамену

Экзамен – это глубокая итоговая проверка знаний, умений, навыков и компетенций обучающихся.

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, которые выполнили весь объём работы, предусмотренный учебной программой по дисциплине.

Организация подготовки к зачету сугубо индивидуальна. Несмотря на это, можно выделить несколько общих рациональных приёмов подготовки к экзамену, пригодных для многих случаев.

При подготовке к экзамену конспекты учебных занятий не должны являться единственным источником научной информации. Следует обязательно пользоваться ещё учебными пособиями, специальной научно-методической литературой.

Усвоение, закрепление и обобщение учебного материала следует проводить в несколько этапов:

а) сквозное (тема за темой) повторение последовательных частей дисциплины, имеющих близкую смысловую связь; после каждой темы – воспроизведение учебного материала по памяти с использованием конспекта и пособий в тех случаях, когда что-то ещё не усвоено; прохождение таким образом всего курса;

б) выборочное по отдельным темам и вопросам воспроизведение (мысленно или путём записи) учебного материала; выделение тем или вопросов, которые ещё не достаточно усвоены или поняты, и того, что уже хорошо запомнилось;

в) повторение и осмысливание не усвоенного материала и

воспроизведение его по памяти;

г) выборочное для самоконтроля воспроизведение по памяти ответов на вопросы.

Повторять следует не отдельные вопросы, а темы в той последовательности, как они излагались лектором. Это обеспечивает получение цельного представления об изученной дисциплине, а не отрывочных знаний по отдельным вопросам.

Если в ходе повторения возникают какие-то неясности, затруднения в понимании определённых вопросов, их следует выписать отдельно и стремиться найти ответы самостоятельно, пользуясь конспектом лекций и литературой. В тех случаях, когда этого сделать не удаётся, надо обращаться за помощью к преподавателю.

2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся
Технологическая карта рейтинга дисциплины
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1

	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	Эссе о приложениях дискретной математики	3	5
	Домашняя работа 1	3	5
	Домашняя работа 2	3	5
	Домашняя работа 3	3	5
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа 1	13	20
Итого		25	40

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2

	Форма работы	Количество баллов 50 %	
		min	max
Текущая работа	Опорный конспект	3	5
	Домашняя работа 4	3	5
	Домашняя работа 5	3	5
	Домашняя работа 6	3	5
	Домашняя работа 7	3	5
	Домашняя работа 8	3	5
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа 2	12	20
Итого		30	50

ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ

Содержание	Форма работы	Количество баллов 10 %	
		min	max
	Экзамен	5	10
Итого		5	10

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Базовый модуль/ Тема	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Раздел №1 Тема № 1.1. – 1.3.	Проектное задание I	5	10
Раздел № 2 Тема № 2.1. – 2.6.	Проектное задание II	5	10
Итого		10	20
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 - 100	5 (отлично)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики
Кафедра-разработчик: математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
протокол № 8
от «12» мая 2021 г.
Зав. кафедрой Л.В. Шкерина



ОДОБРЕНО
на заседании научно-
методического
совета ИМФИ
протокол № 7
от «21» мая 2021 г.
Председатель С.В. Бортновский



**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
обучающихся

Дискретная математика

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.03.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Математика

(направленность (профиль) образовательной программы)

Бакалавр

(квалификация (степень) выпускника)

Составитель

Кейв М.А., доцент кафедры
математики и МОМ

1. Назначение фонда оценочных средств

Целью создания ФОС дисциплины «Дискретная математика» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата);

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Математика, квалификация (степень) «бакалавр»;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

ПК-1. Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное	
			Номер	Форма
ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	Проектирование урока по требованиям ФГОС Дисциплины предметной подготовки ориентированные на достижение результатов обучения Основы предметно-профильной подготовки Математическая логика Дискретная математика Дифференциальные уравнения Алгебра Современные направления развития научной отрасли (по профилю подготовки) История математики и математического образования Теория вероятностей и математической статистики Теория функций действительного переменного Основы теории функции комплексного переменного Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки) Элементарная математика (математический анализ и теория вероятностей) Модуль 5 "Учебно-исследовательский" Модуль 7 "Педагогическая интернатура" Модуль 9 "Предметно-методический" Учебная практика: ознакомительная практика Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика: преддипломная практика Производственная практика: педагогическая практика интерна Междисциплинарный практикум Педагогическая практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	текущий	5	Опорный конспект
		текущий	4	Домашняя работа
		промежуточный	3	Контрольная работа
			2	Проектное задание
промежуточный	1	Экзамен		
ПК-1. Способен организовывать	Модуль 1 "Мировоззренческий" Культурология	промежуточный	2	Проектное задание

<p>индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.</p>	<p>Естественнонаучная картина мира Модуль 2 "Коммуникативный" Иностранный язык Русский язык и культура речи Информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере Педагогическая риторика Модуль 3 "Здоровьесберегающий" Основы ЗОЖ и гигиена Анатомия и возрастная физиология Безопасность жизнедеятельности Физическая культура и спорт Модуль 4 "Теория и практика инклюзивного образования" Современные технологии инклюзивного образования Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ Модуль 10 "Предметно-теоретический" Математический анализ Модуль 11 "Предметно-практический" Числовые системы Элементарная математика (геометрия) Основания геометрии Модуль 5 "Учебно-исследовательский" Основы математической обработки информации Основы учебно-исследовательской работы (профильное исследование) Учебная практика: ознакомительная практика Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика: преддипломная практика Модуль 6 "Теоретические основы профессиональной деятельности" Теория обучения и воспитания Учебная практика:технологическая (проектно-технологическая) практика Учебная практика: введение в профессию Модуль 7 "Педагогическая интернатура" Проектирование урока по требованиям ФГОС Производственная практика: педагогическая практика интерна</p>	<p>промежуточный</p>	<p>1</p>	<p>Экзамен</p>
--	---	----------------------	----------	----------------

	Модуль 8 "Основы вожатской деятельности" Производственная практика: вожатская практика Учебная практика: общественно-педагогическая практика Модуль 9 "Предметно-методический" Дисциплины предметной подготовки ориентированные на достижение результатов обучения Основы предметно-профильной подготовки Дискретная математика Дифференциальные уравнения Алгебра Дисциплины методической подготовки ориентированные на достижение результатов обучения Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки) Школьный практикум по дисциплинам (алгебра) Производственная практика: междисциплинарный практикум Производственная практика: педагогическая практика Учебная практика Учебная практика по математическим дисциплинам Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
--	---	--	--	--

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Фонды оценочных средств включает: вопросы и задания (проектные задания, типовые варианты контрольных работ) к экзамену.

Оценочные средства

Оценочное средство: вопросы и задания (проектные задания, типовые варианты контрольных работ) к экзамену

Критерии оценивания по оценочному средству 1 – вопросы и задания (проектные задания, типовые варианты контрольных работ) к экзамену

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) отлично	(73 - 86 баллов) хорошо	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно
ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов	На продвинутом уровне владеет предметными знаниями, умениями и навыками в области дисциплины	На базовом уровне владеет предметными знаниями, умениями и навыками в области дисциплины	На пороговом уровне владеет основными предметными знаниями, умениями и навыками в области дисциплины

образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении			
ПК-1. Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.	На продвинутом уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в соответствующей предметной области	На базовом уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в соответствующей предметной области	На пороговом уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в соответствующей предметной области

Оценочное средство 2 - проектное задание.

Критерии оценивания по оценочному средству 2 – проектное задание

Критерии оценивания	Количество баллов
Обоснованность цели и задач проекта	2
Правильность представленного предметного содержания	2
Описание практической реализации результатов проекта	2
Оригинальность проекта	2
Презентация результатов проекта	2
Максимальный балл	10

Оценочное средство 3 – Контрольная работа.

Критерии оценивания по оценочному средству 3 – Контрольная работа.

Критерии оценивания	Количество баллов
Верно и достаточно полно обоснованны решения всех задач базового уровня сложности	5
Верно и достаточно полно обоснованны решения всех задач базового и среднего уровня сложности	5
Верно и достаточно полно обоснованны решения всех задач базового, среднего и высокого уровня сложности	5
Максимальный балл	15

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Фонды оценочных средств включают: задания для домашних работ №1-10 и примерная тематика опорных конспектов.

Критерии оценивания по оценочному средству 4 - Домашняя работа: практикум по решению задач

Критерии оценивания	Количество баллов
Верно и достаточно полно обоснованны решения всех задач базового уровня сложности	3
Верно и достаточно полно обоснованны решения всех задач базового и среднего уровня сложности	1
Верно и достаточно полно обоснованны решения всех задач базового, среднего и высокого уровня сложности	1
Максимальный балл	5

Критерии оценивания по оценочному средству 5 - Опорный конспект
основных понятий

Критерии оценивания	Количество баллов
Полнота представленных понятий	2
Оригинальность построения связей между определяемыми понятиями	2
Оформление работы	1
Максимальный балл	5

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

1. Типовые вопросы к зачету по дисциплине

«Дискретная математика»

1. Рекуррентные соотношения. Задачи, приводимые к рекуррентным соотношениям. Возвратные последовательности в школьном курсе математики.
2. Решение линейных рекуррентных соотношений второго порядка с постоянными коэффициентами. Примеры.
3. Решение линейных рекуррентных соотношений k -го порядка. Примеры.
4. Суммы, формы записи сумм, законы преобразования сумм. Суммы и рекуррентные соотношения. Примеры.
5. Графы, орграфы, псевдографы, мультиграфы. Основные элементы графа и его внутренняя структура. Примеры. Графы в школьном курсе математики.
6. Степени вершин графов. Теорема о сумме степеней вершин графа. Полустепени вершин орграфа. Теорема о сумме полустепеней вершин орграфа. Примеры.
7. Матричное задание графов. Матрицы смежности и инцидентности. Примеры.
8. Операции над графами. Подграфы. Примеры. Изоморфизм графов. Примеры.
9. Маршруты и пути в графах и орграфах. Цепи, циклы, простые цепи и простые циклы. Теоремы о простых цепях и циклах. Примеры.
10. Связность в графах. Компоненты связности графа. Теорема о дополнении графа. Связь числа рёбер, вершин и компонент связности.
11. Поиск маршрутов в графах. Алгоритмы поиска в ширину и в глубину.
12. Нагруженные графы. Поиск минимальных маршрутов в графах.
13. Деревья. Свойства деревьев. Характеризационная теорема. Остовное дерево. Поиск минимального остовного дерева в нагруженных графах.
14. Эйлеровы графы и циклы. Критерий эйлеровости графа. Алгоритм выделения эйлерова цикла в графе. Примеры.
15. Гамильтоновы графы и циклы. Достаточные условия существования гамильтоновых циклов. Методы выделения гамильтоновых циклов в графе. Примеры.
16. Двудольные графы. Теорема Кёнига. Способ распознавания двудольности графа. Примеры.
17. Плоские и планарные графы. Грани плоского графа. Примеры укладки графов. Формула Эйлера.
18. Следствие из формулы Эйлера. Непланарность графов $K_{3,3}$ и K_5 . Критерий планарности графа.
19. Правильная раскраска вершин графа. Хроматическое число. Алгоритм последовательной раскраски. Примеры.
20. Раскраска планарных графов. Гипотеза о четырёх красках. Теорема о пяти красках.

2. Проектные задания по дисциплине «Дискретная математика»

Базовый раздел 1. Комбинаторика

Задание 1.1.

Разработайте для школьников комплекс исторических экскурсов о становлении и развитии таких важных разделов дискретной математики как комбинаторика, криптография, теория чисел, рекуррентные соотношения, суммы, графы и др.

Примерный план экскурсии в историю науки

- сведения о зарождении науки;
- примеры проблемных, старинных задач, давших толчок к развитию науки;
- хронология основных переломных этапов развития науки;
- биографические сведения, освещающие судьбы научных идей и судьбы их творцов;
- сведения о современных тенденциях развития науки;
- библиографический список литературы для желающих более подробно познакомиться с историей развития науки;
- кроссворд или викторина по историческому экскурсу.

Форма представления результатов выполнения задания 1.1: презентация исторических экскурсов.

Задание 1.2.

Разработайте и создайте популярный ознакомительно-обзорный Web-сайт о специальных числах для школьников.

Примерный план Web-сайта

- Что такое число? Исторический экскурс о возникновении чисел.
- Числа Фибоначчи. Биографические сведения о Фибоначчи. Задача о кроликах. Замечательные свойства чисел Фибоначчи. Числа Фибоначчи и золотое сечение в Природе, Науке, Искусстве.
- Гармонические числа – история их появления и основные свойства. Карточный фокус. Задача о червяке на резинке. Музыка и числа.
- Числа Стирлинга первого и второго рода – сведения об их возникновении и приложениях.
- Числа Бернулли – история их появления и основные свойства.
- Фигурные числа
- Комбинаторные задачи и числа Каталана.
- Совершенные, дружественные, счастливые и др. числа.
- Кроссворд, тест, ребус или викторина о специальных числах.

Форма представления результатов выполнения задания 1.2: Web-сайт и его презентация.

Задание 1.3.

Напишите статью и доклад для ежегодной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века» на

одну из следующих тем:

- Школьникам о понятии рекуррентного соотношения
- Рекуррентные соотношения в физике
- Неоднородные рекуррентные соотношения и методы их решения.
- Рекуррентные соотношения и производящие функции.

Примерный план научной статьи

1. *Введение.* Сведения об актуальности темы статьи. Чему посвящена статья? Какой вопрос затрагивается в статье? Основная цель статьи и т.п.
2. *Основная часть.* Обоснованно раскрываются теоретические и практические аспекты проблематики статьи. Примеры.
3. *Заключение.* Основные выводы, результаты, рекомендации и т.п.
4. *Библиографический список* используемой литературы.

Форма представления результатов выполнения задания 1.3: печатный и электронный экземпляр статьи, подготовленный доклад с презентацией.

Задание 1.4.

Создайте номер популярного журнала для школьников, в рамках которого будут освещаться вопросы криптографии. Осуществите его выпуск и презентацию.

Примерные рубрики журнала

- Из истории кодирования
 - Способы шифрования в античные времена. Шифр «скитала». Полибианский квадрат. Код Цезаря.
 - В средние века. Шифрующие таблицы. Магический квадрат.
 - В XIX – начале XXвв. Шифратор Джефферсона. Линейка Сен-Сира. Шифр Вернама.
- Буквенные коды. Азбука Морзе
- Телеграфные и почтовые коды
- Кодирование в машинной технике
- Расстояние и код Хемминга
- Кодирование с помощью многочленов
- Игры и развлечения из области кодирования и декодирования
- Коды и тайнопись в художественных фильмах и литературе.

Базовый раздел 2. Элементы теории графов

Задание 2.1.

Создайте номер популярного журнала для школьников, в рамках которого будут освещаться популярные задачи теории графов. Осуществите его выпуск и презентацию.

Примерные рубрики журнала

- Из истории возникновения теории графов
- Графы помогают решать задачи
- Приложения теории графов

- Кратко об основных понятиях теории графов: граф, элементы графа, виды графа, степень вершины графа, маршруты в графе, связность и др.
- Деревья. Свойства деревьев. Остовое дерево. Деревья в программировании.
- Задача о трех домах и трех колодцах. Микросхемы в радиоэлектронике. Укладка графа. Формула Эйлера.
- Задача о кёнигсбергских мостах. Фигуры непрерывного рисования. Правила обхода фигур одним росчерком.
- Игра У. Гамильтона «Кругосветное путешествие». Задача коммивояжера.
- Лабиринты. Обходы лабиринтов.
- Раскраска графов. Задачи, связанные с раскраской графа. Гипотеза четырех красок. Свойства шахматной доски.
- О сетевых задачах. Потоки в сетях. Сетевое планирование и управление.

Задание 2.2.

Составьте методическую копилку «В помощь учителю математики» по рубрике «Занимательные задачи по теории графов», «Графы в олимпиадных задачах» с решениями.

Форма представления результатов выполнения задания 2.2: альбом – методическая копилка «в помощь учителю математики» и ее презентация.

Задание 2.3.

В теории графов имеется целый арсенал алгоритмов поиска оптимальных маршрутов в графе, определения связности графа, раскраски графа и другие.

Представление математических объектов в программах позволяет уменьшить трудозатраты на «изобретение велосипеда» и эффективно позволяет решать ряд практических задач с помощью компьютера.

Осуществите перевод основных алгоритмов теории графов на один из языков программирования. Напишите программу на любом компьютерном языке для:

1. определения связности графа;
2. нахождения маршрутов в графе (поиск в глубину, поиск в ширину);
3. выделения эйлерова и гамильтонова цикла в графе;
4. нахождения остова минимального веса в графе (алгоритм Краскала);
5. правильной раскраски вершин графа.

Форма представления результатов выполнения задания 2.3: презентация разработанных компьютерных программ с демонстрацией их работы на конкретных задачах.

Задание 2.4.

Напишите статью и доклад для ежегодной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века» на одну из следующих тем:

- Элементы теории графов в ШКМ
- Группы и их графы
- О сетевых задачах
- Графы помогают решать практические задачи

Примерный план научной статьи

1. *Введение.* Сведения об актуальности темы статьи. Чему посвящена статья? Какой вопрос затрагивается в статье? Основная цель статьи и т.п.
2. *Основная часть.* Обоснованно раскрываются теоретические и практические аспекты проблематики статьи. Примеры.
3. *Заключение.* Основные выводы, результаты, рекомендации и т.п.
4. *Библиографический список* используемой литературы.

Форма представления результатов выполнения задания 2.4: печатный и электронный экземпляр статьи, подготовленный доклад с презентацией.

3. Типовые варианты контрольных работ по дисциплине «Дискретная математика»

Контрольная работа № 1 Базовый раздел 1. Комбинаторика

Вариант 1

1. Найти решение рекуррентного соотношения $a_{n+2}=7a_{n+1}-6a_n$, удовлетворяющее начальным условиям $a_0 = 3, a_1 = 8$.
2. Найти сумму $\sum_{k=1}^n k^3$ методом приведения, если $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{2n^3 + 3n^2 + n}{6}$.

Вариант 2

1. Найти решение рекуррентного соотношения $a_{n+2}=8a_{n+1}-16a_n$, удовлетворяющее начальным условиям $a_0 = 0, a_1 = 8$.
2. Найти сумму $\sum_{k=1}^n k^3$ с помощью рекуррентных соотношений.

Контрольная работа № 2 Базовый раздел 2. Теория графов

Вариант 1

1. Связный граф, не содержащий циклов, называется:
 - а) псевдографом;
 - б) мультиграфом;
 - в) лесом;
 - г) деревом.
2. Среди изображенных на рис. 1 графов изоморфными являются:

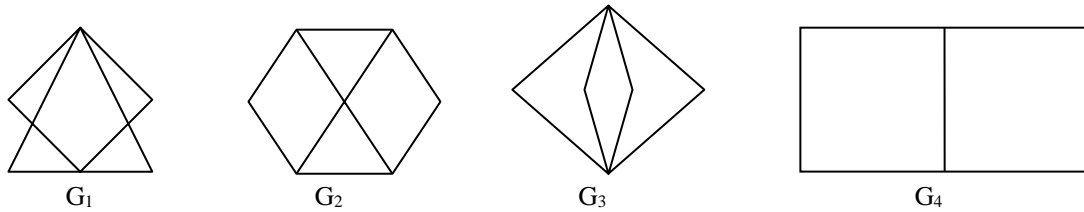


Рис. 1

- а) G_1 и G_2 ; б) G_1 и G_3 ; в) G_1 и G_4 ; г) G_2 и G_4 .

3. Матрица смежности для графа, изображенного на рис. 2, имеет вид:

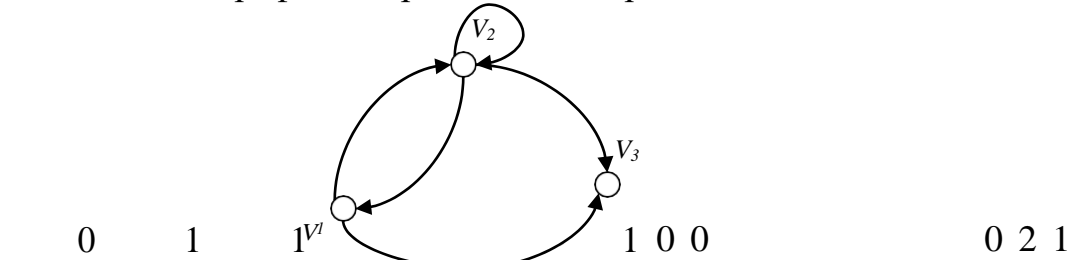


Рис. 2

- а) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.

4. Изображенный на рис. 3 граф является:

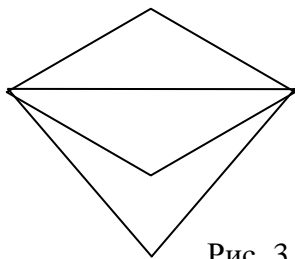


Рис. 3

- а) эйлеровым и гамильтоновым;
 б) эйлеровым, но не гамильтоновым;
 в) гамильтоновым, но не эйлеровым;
 г) не эйлеровым и не гамильтоновым.

5. Имеется 100 городов, между некоторыми из них проложены дороги с двухсторонним движением. Известно, что из любого города можно попасть в любой другой, причем по единственному маршруту. Сколько имеется дорог?

6. Простым путем в графе, изображенном на рис. 4, является:

- а) 1-5-2-6-2-1-4; б) 1-4-5-2-6-10-8;
 в) 1-2-5-1-4-3-10-6-2; г) 1-5-2-6-7-8-9-10-6.

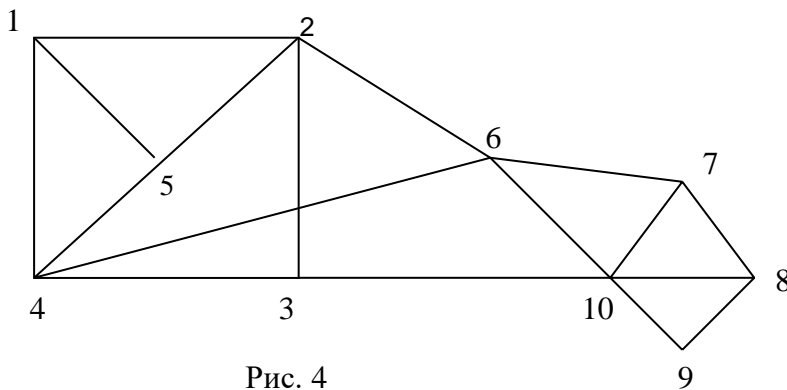


Рис. 4

7. Длина кратчайшего маршрута, соединяющего вершины 1 и 8, приведенного на рис. 4 графа, равна:
 - а) 3; б) 4; в) 5; г) 6.
8. Допускает ли граф, изображенный на рис.4, плоскую укладку:
 - а) да; б) нет.
9. Число граней графа приведенного на рис. 4 равно:
 - а) 8; б) 9; в) 10; г) 11.
10. Является ли граф, изображенный на рис. 4, двудольным:
 - а) да; б) нет.
11. Хроматическое число для приведенного на рис. 4 графа равно:
 - а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.

Вариант 2

1. Граф, содержащий и ориентированные и не ориентированные ребра, называется:
 - а) псевдографом; б) мультиграфом;
 - в) оргграфом; г) смешанным графом.
2. Среди изображенных на рис. 1 графов изоморфными являются:

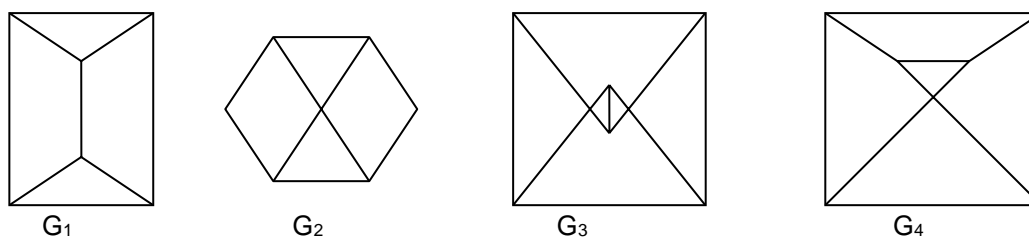
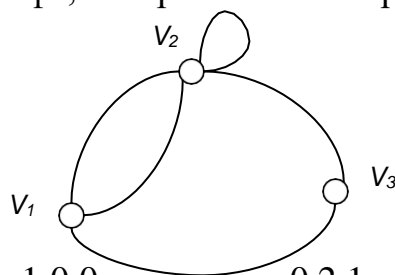


Рис. 1

- а) G_1 и G_2 ; б) G_1 и G_3 ; в) G_1 и G_4 ; г) G_2 и G_4 .

3. Матрица смежности для графа, изображенного на рис. 2, имеет вид:



- | | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| 0 2 1 | 1 0 0 | 0 2 1 | 0 2 0 |
| а) 2 2 1 ; | б) 0 0 0 ; | в) 2 1 1 ; | г) 1 2 1 . |
| 1 1 0 | 1 1 1 | 1 1 0 | 1 0 1 |

4. Изображенный на рис. 3 граф является:

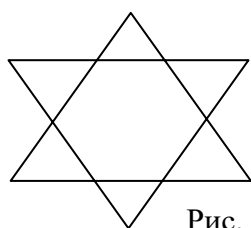


Рис. 3

- а) эйлеровым и гамильтоновым;
- б) эйлеровым, но не гамильтоновым;
- в) гамильтоновым, но не эйлеровым;
- г) не эйлеровым и не гамильтоновым.

5. В соревновании по круговой системе с двенадцатью участниками провели все встречи. Это означает, что каждая пара игроков встречается между собой ровно один раз. Сколько встреч было сыграно?
6. Простым циклом в графе, изображенном на рис. 4, является:
 - а) 1-5-4-3-6-5-1;
 - б) 1-4-5-10-9-4-1;
 - в) 1-2-6-8-7-2-4-5-1;
 - г) 1-5-10-9-4-6-2-1.
7. Длина кратчайшего маршрута, соединяющего вершины 1 и 8, приведенного на рис. 4 графа, равна:
 - а) 3; б) 4; в) 5; г) 6.
8. Допускает ли граф, изображенный на рис.4, плоскую укладку:
 - а) да; б) нет.
9. Число граней графа приведенного на рис. 4 равно:
 - а) 10; б) 11; в) 12; г) 13.
10. Является ли граф, изображенный на рис. 4, двудольным:
 - а) да; б) нет.
11. Хроматическое число для приведенного на рис. 4 графа равно:
 - а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.

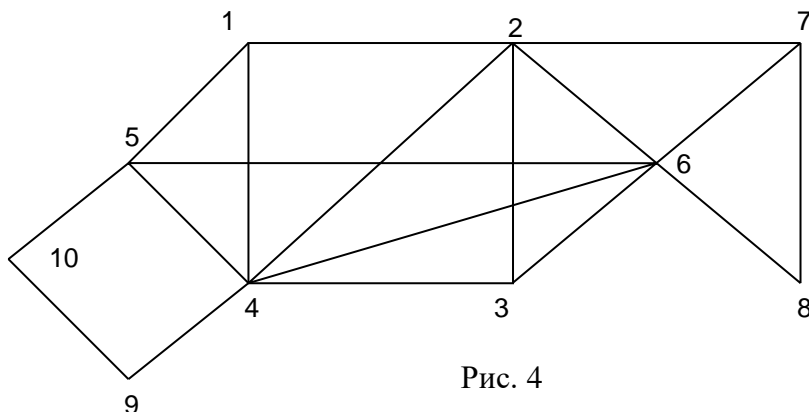


Рис. 4

4. Домашняя работа: практикум по решению задач

Название разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
<i>Домашняя работа № 1-3</i>		
<i>Комбинаторика</i>	<p>Цель: научиться решать задачи из раздела комбинаторика.</p> <p>Содержание: числовые последовательности; рекуррентные соотношения; задачи, приводимые к рекуррентным соотношениям; линейные рекуррентные соотношения;</p>	<p>Решение задач: Рущкий, А.Н. Сборник задач по дискретной математике. Часть 1. Рекуррентные соотношения, суммирование, асимптотическая аппроксимация. – Красноярск: РИО КГПУ, 2008.</p>

	конечные суммы и рекуррентные соотношения.	
<i>Домашняя работа № 4-8</i>		
<i>Теория графов</i>	<p>Цель: научиться решать задачи на языке теории графов.</p> <p>Содержание: понятие графа; степень вершины графа; виды графов; операции над графами; изоморфизм и гомеоморфизм графов; маршруты в графе; алгоритм поиска маршрутов в графе; связность в графе; деревья; минимальное остовное дерево (МОД); алгоритмы поиска МОД; эйлеровы и гамильтоновы графы; укладка графа; планарные графы; правильная раскраска вершин графа; гипотеза четырех красок.</p>	<p>Решение задач: Руцкий, А.Н. Сборник задач по дискретной математике. Часть 2. Теория графов. – Красноярск: РИО КГПУ, 2006.</p>

5. Опорный конспект основных понятий

Постановка задания. Для каждого раздела «Комбинаторика», «Теория графов» составить опорный конспект, в котором наглядно будет закодировано основное содержание учебного материала.

Форма представления результатов выполнения задания: макет опорного конспекта и его презентация.

3. Учебные ресурсы

Карта литературного обеспечения дисциплины **ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,
направленность (профиль) образовательной программы Математика
(заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
Обязательная литература			
1.	Кейв, М. А. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. А. Кейв; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. – Красноярск, 2016. – 89 с. – Режим доступа : http://elib.kspu.ru/document/22996	ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
2.	Судоплатов, С.В. Дискретная математика : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1815-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
3.	Редькин, Н.П. Дискретная математика : учебник / Н.П. Редькин. - Москва: Физматлит, 2009. - 263 с. - ISBN 978-5-9221-1093-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Дополнительная литература			
4.	Руцкий А.Н. Сборник задач по дискретной математике. Часть 1. Рекуррентные соотношения, суммирование, асимптотическая аппроксимация: Учебно-методическое пособие. – Красноярск: РИО КГПУ, 2008. - 70 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	78
5.	Руцкий А.Н. Сборник задач по дискретной математике. Часть 2. Теория графов.: Учебно-методическое пособие. – Красноярск: РИО КГПУ, 2006 – 100 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	88
6.	Бережной, В.В. Дискретная математика: учебное пособие (курс лекций) : учебное пособие / В.В. Бережной, А.В. Шапошников ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ

	образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 199 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802		
Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы			
7.	Основы дискретной математики: методические рекомендации для студентов, обучающихся по специальности 540200 "Физико-математическое образование" направления подготовки бакалавров [Текст] : методические рекомендации / сост. А. Н. Руцкий. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 48 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	84
8.	Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. – М.: Наука, 1990. – 384 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	9
9.	Каазик, Ю.А. Математический словарь / Ю.А. Каазик. - Москва : Физматлит, 2007. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-0847-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68438 .	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Информационные справочные системы и профессиональные базы данных			
10.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	http://library.kspu.ru/jirbis2/	локальная сеть вуза
11.	Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru/	Индивидуальный неограниченный доступ
12.	Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система	http://elibrary.ru	Индивидуальный неограниченный доступ
13.	Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

 Главный библиотекарь / Фортова А.А.
(должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О)

Карта материально-технической базы дисциплины

Аудитория	Оборудование
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-10	Проектор-1шт, учебная доска-1шт
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-12	Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт.
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-11а Учебно-исследовательская лаборатория «Теория и методика обучения математике»	<p>Компьютер -10 шт., доска маркерная 1- шт. Учебно-научный ресурс лаборатории: библиотека публикаций преподавателей, студентов и аспирантов кафедры</p> <p>Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Консультант Плюс - (Свободная лицензия для учебных целей); Гарант - (Свободная лицензия для учебных целей);</p>
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-11б Электронная библиотека Липкина	<p>Фонды Электронной библиотеки Липкина-1шт, атлас электронных многогранников -1шт, компьютер - 2 шт., доска маркерная 1- шт.</p> <p>Microsoft® Windows® 7 Professional Лицензия Dreamspark (MSDN AA) Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №2304- 180417-031116- 577-384; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Консультант Плюс - (Свободная лицензия для учебных целей); Гарант - (Свободная лицензия для учебных целей);</p>