МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСТИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры
Протокол от «31» 05 2020 г., №11
Зав. Кафедрой / Рассудовская М.М./

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине
Дискретная математика

Направление подготовки
44.03.01 – Педагогическое образование

Профиль
Математика

Мытищи
2020

Автор-составитель:

Пинчук Ирина Александровна,
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания математики

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиль «Математика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 121.

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2020

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Дискретная математика» позволяет сформировать у бакалавров следующие компетенции.

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (из РПД)

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования. Уметь осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания. Владеть технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования.	Текущий контроль; устный опрос (групповой или индивидуальный);проверка домашних заданий, тестирование	0-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров. Уметь курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров.	Текущий контроль, проверка домашних заданий, Контрольная работа 1, экзамен	61-100

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тест. Элементы теории множеств и математической логики

1. Множество всех подмножеств
a) само множество
b) пустое множество
c) универсальное множество
d) любое множество

2. Выберите такие множества M и N, что M является подмножеством N.
a) M={1,2,3,4} N={1,2,3};
b) M={1,2,4} N={1,2,4,5};
c) M={1,2,5} N={1,2,3,4}.

3. Заданы множества M={1,2,3} и N={1,2,3,4,5}. Верным для них будет утверждение:
a) множество M включает в себя множество N;
b) множество M - подмножество множества N;
c) множества M и N равны;
d) множества M и N состоят из одинаковых элементов.

4. На факультете учатся студенты, имеющие домашний персональный компьютер и студенты, не имеющие домашнего персонального компьютера. Пусть M - множество всех студентов факультета; N - множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер. Тогда разностью M\N этих множеств будет ...
a) множество студентов факультета, не имеющих домашнего персонального компьютера;
b) множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер;
c) множество всех студентов факультета*;*
d) пустое множество.

5. Выберите такие множества M и N, что M является подмножеством N.
a) M={1,2,3,4} N={1,2,3};
b) M={1,2,4} N={1,2,4,5};
c) M={1,2,5} N={1,2,3,4}.

6. Дано множество M={34,68,136,272}. Чему равна мощность этого множества?

7. Если отношение задано неравенством: 4x-2y>0, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел:
a) (-1,0);
b) (1,1);
c) (0,1);
d) (0,-1).

8. Какие из следующих предложений не являются высказываниями?
a) В созвездии Кассиопеи есть жизнь;
b) 2 – четное число;
c) город Берлин находится в Азии;
d) 3>5.

9. Выберите правильный вариант:
a) $\forall xB = \forall x(A \vee B)$;
b) $(\forall xA \vee \forall xB) = (A \vee B)$;
c) $(\forall xA \vee \forall xB) = \forall x(A \vee B)$;
d) $(\forall xA \vee \forall xB) = B$.

10. Выражение A=>(B=>C) |= B=>(A=>C) это правило:
a) отрицания;
b) перестановки посылок;
c) силлогизма;
d) соединения посылок.

11. Примером выполнимой формулы является:
a) $\forall x A(x, y, b1)$;
b) $A \to B$;
c) $A \equiv B$;
d) $\vdash A$.

12. Пусть A= «дует ветер», B= «идет дождь».
Представить логической формулой следующее высказывание: «неверно, что ветер дует тогда и только тогда, когда нет дождя»:
a) $\overline{A} \Leftrightarrow B$
b) $\neg(A \Leftrightarrow \overline{B})$
c) $\neg(B \Rightarrow \overline{A})$
d) $\neg(A \Rightarrow \overline{B})$

Контрольная работа 1. Основы теории множеств

1. Проверьте равносильность: $A \& \overline{B} \Rightarrow \overline{C} = \overline{A} \vee B \vee \overline{C}$.
2. Составить таблицу истинности для высказывания: $(A \Rightarrow B) \Leftrightarrow (\overline{B} \Rightarrow \overline{A})$.

3. Расположите следующие множества так, чтобы каждое из них было подмножеством следующего $(K \cap F) \cup M$, $M \cap K$, $M \cap (K \setminus F)$, $M \cap (F \cup K)$.

4. Доказать, что если множество A состоит из n элементов, то множество всех его подмножеств S(A) состоит из 2^n элементов.

5. Установите, находятся ли в отношении логического следования предложения A и B, если: а) A – «Число x – четное», B – «число x кратно 7»; б) A – «В четырехугольнике ABCD диагонали равны», B – «Четырехугольник ABCD – прямоугольник».

6. Даны множества $A = \{x \mid -2 < x \le 3{,}1;\ x \in R\}$ и $B = \{x \mid 1 < x \le 6{,}4;\ x \in R\}$. Найти и изобразить на числовой прямой множества $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$. Рисунки сопроводить соответствующими записями. На координатной плоскости изобразить $A \times B$.

7. В группе 9 человек – 4 девушки и 5 юношей. Нужно сформировать команду из 4-ех человек так, чтобы в ее составе было не менее 2-х девушек. Сколько существует различных вариантов формирования команды?

8. Из 100 человек английский язык изучают 28, немецкий – 30, французский – 42, английский и немецкий 8, английский и французский – 10, немецкий и французский – 5. Все три языка

изучают три студента. Сколько студентов изучает только один язык? Сколько студентов не изучает ни одного языка?

Контрольная работа 2. Элементы теории графов

1. Изобразить все попарно неизоморфные 4-вершинные графы без петель и кратных ребер.

2. Существует ли 6-вершинный граф без петель и кратных ребер, имеющий такой набор степеней вершин: (2, 2, 2, 4, 5, 5)?

3. Доказать, что для всякого $n \geq 3$ существует п-вершинный связный граф без петель и кратных ребер, содержащий n-1 вершин с неравными друг другу степенями.

4. Грани некоторого многогранника раскрашены в два цвета так, что соседние грани имеют разные цвета. Известно, что все грани, кроме одной, имеют число рёбер, кратное 3. Доказать, что и эта одна грань имеет кратное 3 число рёбер.

5. В соревнованиях по круговой системе только Ваня и Леша сыграли одинаковое число встреч, а все остальные - различное. Сколько встреч сыграли Ваня и Леша?

6. В государстве 100 городов, и из каждого из них выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?

7. Какое наименьшее число раз придется ломать проволоку, чтобы всё же изготовить требуемый каркас?

8. Дан кусок проволоки длиной 120 см. Можно ли, не ломая проволоки, изготовить каркас куба с ребром 10 см?

Семестровое задание для самостоятельной работы

1. В стране Цифра есть 9 городов с названиями 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Путешественник обнаружил, что два города соединены авиалинией в том и только в том случае, если двузначное число, составленное из цифр-названий этих городов, делится на 3. Можно ли добраться из города 1 в город 9?

2. В соревновании по круговой системе с двенадцатью участниками провели все встречи. Сколько встреч было сыграно?

3. Докажите, что в дереве есть вершина, из которой выходит ровно одно ребро (такая вершина называется висячей).

4. В классе 30 человек. Может ли быть так, что 9 из них имеют по 3 друга (в этом классе), 11 – по 4 друга, а 10 – по 5 друзей?

5. Докажите, что при удалении любого ребра из дерева оно превращается в несвязный граф.

6. а) Дан кусок проволоки длиной 120 см. Можно ли, не ломая проволоки, изготовить каркас куба с ребром 10 см?

б) Какое наименьшее число раз придется ломать проволоку, чтобы всё же изготовить требуемый каркас?

7. Грани некоторого многогранника раскрашены в два цвета так, что соседние грани имеют разные цвета. Известно, что все грани, кроме одной, имеют число рёбер, кратное 3. Доказать, что и эта одна грань имеет кратное 3 число рёбер.

8. В компании у каждых двух людей ровно пять общих знакомых. Докажите, что количество пар знакомых делится на 3.
Подсказка
Выразите количество троек попарно знакомых людей через количество пар знакомых.

9. 12 шахматистов сыграли турнир в один круг. Потом каждый из них написал 12 списков. В первом только он, в (k+1)-м – те, кто были в k-м и те, у кого они выиграли. Оказалось, что у каждого шахматиста 12-й список отличается от 11-го. Сколько было ничьих?

10. Дано несколько белых и несколько чёрных точек. Из каждой белой точки идет стрелка в каждую чёрную, на каждой стрелке написано натуральное число. Известно, что если пройти по любому замкнутому маршруту, то произведение чисел на стрелках, идущих по направлению движения, равно произведению чисел на стрелках, идущих против направления движения. Обязательно ли тогда можно поставить в каждой точке натуральное число так, чтобы число на каждой стрелке равнялось произведению чисел на ее концах?

11. В стране Мера расположено несколько замков. Из каждого замка ведут три дороги. Из какого-то замка выехал рыцарь. Странствуя по дорогам, он из каждого замка, стоящего на его пути, поворачивает либо направо, либо налево по отношению к дороге, по которой приехал. Рыцарь никогда не сворачивает в ту сторону, в которую он свернул перед этим. Доказать, что когда-нибудь он вернётся в исходный замок.

12. Между зажимами A и B включено несколько сопротивлений. Каждое сопротивление имеет входной и выходной зажимы. Какое наименьшее число сопротивлений необходимо иметь и какова может быть схема их соединения, чтобы при порче любых девяти сопротивлений цепь оставалась соединяющей зажимы A и B, но не было короткого замыкания? (Порча сопротивления: короткое замыкание или обрыв.)

13. В классе учится 15 мальчиков и 15 девочек. В день 8 Марта некоторые мальчики позвонили некоторым девочкам и поздравили их с праздником (никакой мальчик не звонил одной и той же девочке дважды). Оказалось, что детей можно единственным образом разбить на 15 пар так, чтобы в каждой паре оказались мальчик с девочкой, которой он звонил. Какое наибольшее число звонков могло быть сделано?

14. Докажите, что среди любых шести человек есть либо трое попарно знакомых, либо трое попарно незнакомых.

15. Докажите, что у любого связного графа, имеющего не менее двух вершин, существует связный подграф.

16. Докажите, что среди 7 деревьев, каждое из которых имеет 6 вершин, есть два изоморфных.

17. Докажите, что дерево не может содержать гамильтоновой цепи, если оно само не является цепью.

18. За круглым столом сидят несколько гостей. Некоторые из них знакомы между собой; знакомство взаимно. Все знакомые каждого гостя (считая его самого) сидят вокруг стола через равные промежутки. (Для другого человека эти промежутки могут быть другими.) Известно, что каждые двое имеют хотя бы одного общего знакомого. Докажите, что все гости знакомы друг с другом.

19. В классе больше 32, но меньше 40 человек. Каждый мальчик дружит с тремя девочками, а каждая девочка – с пятью мальчиками. Сколько человек в классе?

20. Можно ли провести в городе 10 автобусных маршрутов и установить на них остановки так, что какие бы 8 маршрутов ни были взяты, найдётся остановка, не лежащая ни на одном из них, а любые 9 маршрутов проходят через все остановки.

21.Построить все попарно неизоморфные несвязные 5-вершинные графы, не имеющие петель, кратных ребер и изолированных вершин.

22.Изобразить все попарно неизоморфные 6-вершинные графы без петель и кратных ребер, состоящие: 1) из 4 компонент; 2) из 3 компонент; 3) из одной компоненты и имеющие 7 ребер и 2 висячие вершины.

23.Сколько существует попарно неизоморфных 6-вершинных графов без петель и кратных ребер со следующим набором степеней вершин: (2, 2, 3, 3, 3, 5)?

24.Сколько существует попарно неизоморфных, не имеющих петель и кратных ребер кубических графов с б вершинами? Есть ли среди них двудольные графы?

25.Выяснить, какие наборы степеней вершин могут быть у б-вершинных связных графов без петель и кратных ребер, имеющих 7 ребер и содержащих вершину степени 2 и вершину степени 3. Для каждого допустимого набора степеней вершин построить пример соответствующего графа.

26.Показать, что в любом графе без петель и кратных ребер, содержащем не менее 2 вершин, найдутся 2 вершины с одинаковыми степенями.

27. Докажите, что не существует выпуклого многогранника, имеющего 7 ребер.

Список вопросов к экзамену

1. Основные операции теории множеств и их свойства. Универсальное множество и дополнение множества.
2. Графические иллюстрации в теории множеств.
3. Декартово произведение множеств и его свойства.
4. Бинарное отношение и его свойства. Отношение эквивалентности, примеры.
5. Разбиение множества и отношение эквивалентности на нем.
6. Фактор-множество, примеры. Отношение порядка, примеры.
7. Отображения, виды отображений, примеры. Композиция отображений, свойства композиции.
8. Подстановки. Разложение подстановок в произведение независимых циклов. Декремент и четность подстановок.
9. Высказывания, основные логические операции.
10. Основные схемы логически правильных рассуждений.
11. Алгебра логики, логические функции.
12. Булева алгебра, примеры.
13. Предикат и формулы логики предикатов.
14. Кванторы, области действия кванторов.
15. Основные определения теории графов.
16. Степень вершины. Лемма о рукопожатиях.
17. Графы и бинарные отношения.
18. Эйлеровы графы, критерий эйлерова графа.
19. Гамильтоновы графы, достаточные условия.
20. Раскраски графов.

Вопросы для проведения опросов

1. Перечислите основные операции над множествами. Сформулируйте основные свойства операций над множествами?
2. Опишите диаграммы Эйлера-Венна и их использование.
3. Какими свойствами могут обладать бинарные отношения на множестве?
4. Что такое разбиение множества и какова его роль?
5. Дайте определение отношения эквивалентности.
6. Какие вида отношений порядка существуют? Приведите примеры.
7. Какие отношения на паре множеств называются отображениями? Дайте определение биективного отображения.
8. Дайте определение подстановки.
9. Как определяется умножение подстановок? Какими свойствами обладает умножение подстановок?
10. Что такое транспозиция? Докажите, что любую подстановку можно представить в виде произведения транспозиций.
11. Дайте определение высказываниям и логическим операциям с ними.
12. Что такое логическая формула? Какие формулы называются тождественно истинными, тождественно ложными и выполнимыми?
13. Как проверить, какая формула дана?
14. Что такое логическая функция?
15. Дайте определение кванторов и опишите их использование.
16. Что такое доказательство в математике?
17. Сформулируйте правила вывода.
18. Обоснуйте метод доказательства от противного.
19. Перечислите существующие виды теорем.
20. Дайте определение необходимым и достаточным условиям.

21. Дайте определение графа. Каково графическое представление графа?
22. Какие вида графа существуют? Какими способами можно задать граф? Что такое степень вершины?
23. Какими свойствами обладает граф отношения эквивалентности?
24. Дайте определение связного графа.
25. Что такое цепь и цикл в графе?
26. Какие графы называются эйлеровыми? Какие графы называются гамильтоновыми?
27. Дайте определение дерева.
28. Дайте определение правильной раскраски графа?
29. Какие графы называются плоскими и планарными? Какие графы не являются планарными?
30. Опишите исторические задачи теории графов.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно - рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ».

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и балльно - рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов — это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Основными формами текущего и итогового контроля являются устные опросы группы во время практических занятий, тестирование, контрольные работы, семестровое задание для самостоятельной работы и экзамен.

Проверка выполнения домашних заданий регулярно осуществляется преподавателем на занятиях. Также на занятиях проводятся текущие устные опросы студентов, тестирование, обсуждение хода выполнения семестрового задания.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в оценку по пятибалльной шкале (итоговая форма контроля – экзамен), по следующей схеме:

Шкала оценок при 100-балльной системе за экзамен Оценка по 5-бальной системе		Оценка по 100-бальной системе
5	Отлично	81 —100
4	Хорошо	61 — 80
3	Удовлетворительно	41 — 60
2	Неудовлетворительно	0 — 40

Учебный семестр:

Общая оценка (100 баллов) складывается из оценки за текущую успеваемость (80 баллов) и оценки за экзамен (20 баллов):

Учебный семестр:

1) Посещение занятий – 1 балл.

За семестр – 28 баллов по числу занятий (лекции, практические).

2) 2 контрольные работы – 20 баллов.

3)Доклад – 3 балла.

4)Выполнение заданий теста –5 баллов.

5) Выполнение заданий семестровой работы– 24 балла.

6) Экзамен – 20 баллов.

Итого за учебный семестр – 100 баллов.

Московский государственный областной университет
Ведомость учета посещения
Физико-математический факультет

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Математика
Дисциплина: Дискретная математика
Группа: 11
Преподаватель: Пинчук И.А.

№ п/п	Фамилия И.О.	Посещение занятий														Итого
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.	Манохин В.А.															
2.	Сидоров С.В.															

Московский государственный областной университет
Ведомость учета текущей успеваемости
Физико-математический факультет

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Математика
Дисциплина: Дискретная математика
Группа: 11
Преподаватель: Пинчук И.А.

№ п/п	Ф. И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре				Общая сумма баллов (макс. 100)	Итоговая оценка		Подпись преподавателя
		Посещ. до 28 баллов	Вып. семетр. раб. и докалд а до 27 баллов	Тести-рование и контр.раб. до 25 баллов	Экзамен до 20 баллов		Цифра	Пропис ь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Манох ин В.А.								
2.	Сидоро в С.В.								

Шкала оценивания расчетной и тестовой работы

Показатель	отметка
Выполнено до 40% заданий	2
Выполнено 41-60% заданий	3
Выполнено 61-80% заданий	4
Выполнено более 81% заданий	5