

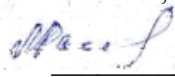
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2020 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

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

Физико-математический факультет

Кафедра высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры
Протокол от «21» мая 2020 г., № 11

Зав. кафедрой  / Рассудовская М.М./

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине
Дискретная математика

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование

Профиль
Математика и информатика

Мытищи
2020

Автор-составитель:

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№125 от 22.02.2018г.) по направлению подготовки Педагогическое образование, профиль: Математика и информатика.

Дисциплина входит в обязательную часть профессионального цикла 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	<i>Знать:</i> педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний <i>Уметь:</i> осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Текущий контроль (выполнение расчетных работ), промежуточный контроль (тестирование)	0-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний <i>Уметь:</i> осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний <i>Владеть:</i> способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Текущий контроль (выполнение расчетных работ), промежуточный контроль (тестирование)	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

Список вопросов к зачету:

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

Вопросы для проведения опросов

1. Перечислите основные операции над множествами и 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. Какие виды отношений порядка существуют? Приведите примеры.
6. Какие отношения на паре множеств называются отображениями? Дайте определение биективного отображения.
7. Дайте определение подстановки.
8. Как определяется умножение подстановок? Какими свойствами обладает умножение подстановок?
9. Что такое транспозиция?

10. 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? Что такое логическая функция?
14. Дайте определение кванторов и опишите их использование.
15. Что такое доказательство в математике? Обоснуйте метод доказательства от противного.
16. Сформулируйте правила вывода. Перечислите существующие виды теорем.
17. Дайте определение необходимым и достаточным условиям.
18. Дайте определение графа. Каково графическое представление графа?
19. Какие виды графа существуют? Какими способами можно задать граф?
20. Что такое степень вершины?
21. Какими свойствами обладает граф отношения эквивалентности?
22. Дайте определение связного графа. Что такое цепь и цикл в графе?
23. Какие графы называются эйлеровыми? Какие графы называются гамильтоновыми?
24. Дайте определение дерева.
25. Дайте определение правильной раскраски графа?
26. Какие графы называются плоскими и планарными?
27. Какие графы не являются планарными?
28. Опишите исторические задачи теории графов.

Тест. Элементы теории множеств и математической логики

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

2. Выберите такие множества T и W , что T является подмножеством W .
 - a) $T=\{1,2,5\}$ $W=\{1,2,3,4\}$;
 - b) $T=\{1,2,4\}$ $W=\{1,2,4,5\}$;
 - c) $T=\{1,2,3,4\}$ $W=\{1,2,3\}$.

3. На факультете учатся студенты, имеющие домашний персональный компьютер и студенты, не имеющие домашнего персонального компьютера. Пусть O - множество всех студентов факультета; C - множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер. Тогда разностью $O \setminus C$ этих множеств будет ...

- a) множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер;
- b) пустое множество;
- c) множество студентов факультета, не имеющих домашнего персонального компьютера;
- d) множество всех студентов факультета.

4. Какие из следующих предложений не являются высказываниями?

- a) В созвездии Кассиопеи есть жизнь;
- b) 4 – четное число;
- c) город Париж находится в Азии;
- d) $6 > 9$.

5. Дано множество $H = \{43, 56, 122, 486\}$. Чему равна мощность этого множества?

6. Если отношение задано неравенством: $4x - 2y > 0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел:

- | | |
|------------|------------|
| a) (1,1); | b) (-1,0); |
| c) (0,-1); | d) (0,1). |

7. Примером выполнимой формулы является:

- a) $A \rightarrow B$;
- b) $\forall x A(x, y, b1)$;
- c) $\vdash A$;
- d) $A \equiv B$.

8. Выберите правильный вариант:

- a) $(\forall x A \vee \forall x B) = B$;
- b) $(\forall x A \vee \forall x B) = \forall x (A \vee B)$;
- c) $(\forall x A \vee \forall x B) = (A \vee B)$;
- d) $\forall x B = \forall x (A \vee B)$.

9. Выражение $V \Rightarrow (S \Rightarrow A) \mid \vdash S \Rightarrow (V \Rightarrow A)$ это правило:

- a) силлогизма;

- b) соединения посылок;
- c) отрицания;
- d) перестановки посылок.

Контрольная работа 1 Основы теории множеств

1. Составить таблицу истинности для высказывания: $(A \Rightarrow B) \Leftrightarrow (\bar{B} \Rightarrow \bar{A})$.
2. Расположите следующие множества так, чтобы каждое из них было подмножеством следующего $(R \cap O) \cup L$, $L \cap R$, $L \cap (R \setminus O)$, $L \cap (O \cup R)$.
3. Установите, находятся ли в отношении логического следования предложения Т и О, если: а) Т – «Число x – четное», О – «число x кратно 7»; б) Т – «В четырехугольнике ABCD диагонали равны», О – «Четырехугольник ABCD – прямоугольник».
4. Проверьте равносильность: $C \& \bar{D} \Rightarrow \bar{F} = \bar{C} \vee D \vee \bar{F}$.
5. Даны множества $S = \{x \mid -2 < x \leq 3,1; x \in R\}$ и $E = \{x \mid 1 < x \leq 6,4; x \in R\}$. Найти и изобразить на числовой прямой множества $S \cap E$, $S \cup E$, $S \setminus E$, $E \setminus S$. Рисунки сопровождать соответствующими записями. На координатной плоскости изобразить $S \times E$.
6. Из 100 человек английский язык изучают 27, немецкий – 32, французский – 41, 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?
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?

Контрольная работа 2 Элементы теории графов

1. В государстве 100 городов, и из каждого из них выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?
2. Какое наименьшее число раз придется ломать проволоку, чтобы всё же изготовить требуемый каркас?
3. Дан кусок проволоки длиной 140 см. Можно ли, не ломая проволоки, изготовить каркас куба с ребром 10 см?
4. Изобразить все попарно неизоморфные 4-вершинные графы без петель и кратных ребер.
5. Доказать, что для всякого $n \geq 3$ существует n -вершинный связный граф без петель и кратных ребер, содержащий $n-1$ вершин с неравными друг другу степенями.

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

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

Семестровое задание для самостоятельной работы

1. Доказать, что удаление ребра графа увеличивает количество компонент связности в том и только том случае, если это ребро не входит ни в один цикл.

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

3. 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 вернется в исходный замок.

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

5. Каким числом способов можно на шахматной доске поместить черного и белого королей так, чтобы они не атаковали друг друга?

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. Код замка состоит из пяти десятичных цифр. Известно, что среди них один раз встречается цифра 0 и дважды = цифра 3. Сколько комбинаций нужно перебрать, чтобы наверняка открыть замок?

8. Доказать, что в каждом графе с не менее чем двумя вершинами найдутся две вершины с одинаковыми степенями.

9. 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.

10. 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.

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

12. Какое наибольшее число граней может быть у плоского пяти вершинного графа, не имеющего петель и кратных ребер? Изобразить этот граф.

13. Каким числом способов можно составить букет из цветов трех видов, если все цветы одного вида одинаковы и имеется неограниченный запас цветов каждого вида?

14. Выяснить, какие наборы степеней вершин могут быть у k -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.

15. 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?

16. 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?

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

18. Дано несколько белых и несколько черных точек. Из каждой белой точки идет стрелка в каждую черную, 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?

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

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

21. В классе учатся 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?

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

23. 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?

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

25. Между зажимами А и В 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 А и В, но не

было короткого замыкания? (Порча сопротивления: короткое замыкание или обрыв.)

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

27. В классе больше 22, но меньше 30 человек. Каждый мальчик дружит с тремя девочками, а каждая девочка – с пятью мальчиками. Сколько человек в классе?

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

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

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

31. Доказать, что любые две цепи максимальной длины в связном неориентированном графе имеют хотя бы одну общую вершину.

32. Связный планарный обычный граф без висячих вершин имеет 16 ребер. Сколько граней может быть в плоской укладке этого графа? (Напомним, что обычный граф не имеет петель и кратных ребер). Изобразить граф, удовлетворяющий условиям задачи и имеющий максимальное число граней.

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», утвержденного решением Ученого совета МГОУ от 20 февраля 2012 года протокол №4.

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 зачет с оценкой.

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 конвертируются в оценку по пятибалльной шкале (итоговая форма контроля – зачет с оценкой), по следующей схеме:

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

Учебный семестр:

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

Учебный семестр:

1) Посещение занятий – 1 балл.

За семестр – 27 баллов по числу занятий (лекции, практические).

2) 2 контрольные работы – 20 баллов.

3) Доклад – 4 балла.

4) Выполнение заданий теста – 5 баллов.

5) Выполнение заданий семестровой работы – 24 балла.

6) Зачет – 20 баллов.

Итого за учебный семестр – 100 баллов.