

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «14» 02 2024 г. № 6

Зав. кафедрой

/Кондратьева Г.В./

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)
Дискретная математика

Направление подготовки (специальности)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль (программа подготовки, специализация)
Математика и информатика

Мытищи
2024

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы^{1[1]}

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания^{2[2]}

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать основы системного подхода и основные приемы разрешения проблемных ситуаций Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий Самостоятельная работа, реферат	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятельная работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания реферата

1[1] Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

2[2] Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

	Прод винут ый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятел ьная работа	Знать основы системного подхода и основные приемы разрешения проблемных ситуаций Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий Владеть методами критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, способами разработки стратегии действий	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятельна я работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания самостоятельно й работы Шкала оценивания реферата
--	---------------------	---	---	--	--

Шкала оценивания теста

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

Шкала оценивания устного опроса

Критерий оценивания	Баллы
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы	5
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.	4
Материал изложен неполно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы	3
Не раскрыто основное содержание учебного материала, студент демонстрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя	2

Шкала оценивания контрольной работы, самостоятельной работы

Показатель	Баллы
Выполнено до 40% заданий	5
Выполнено 41-60% заданий	10
Выполнено 61-80% заданий	15
Выполнено более 81% заданий	20

Шкала оценивания реферата.

Критерий оценивания	Баллы
Самостоятельная работа выполнена полностью, тема раскрыта, выводы соответствуют исследованию, выполнена в срок	9-10
Самостоятельная работа выполнена полностью, тема раскрыта, выводы частично не обоснованы , выполнена в срок	7-8
Самостоятельная работа выполнена, тема раскрыта частично, выводы отчасти не соответствуют теме, выполнена в срок	5-6
Самостоятельная работа в целом выполнена, тема раскрыта неполностью, выводы отчасти не соответствуют теме, выполнена в срок	3-4
Самостоятельная работа в целом выполнена, тема нераскрыта, есть грубые ошибки в изложении материала, выводы не соответствуют теме,	1-2
Самостоятельная работа не выполнена	0

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

Текущий контроль

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Знать: основы применения системного подхода.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Знать: основные понятия предметной области, необходимые для процесса профессиональной деятельности

Задания, необходимые для оценивания сформированности УК-1 и ПК-1 на пороговом уровне^{3[3]}

Темы рефератов:

УК-1

1. Алгебра бинарных отношений и отображений
2. Отображения и фактор-множества
3. Паросочетания
4. Конечные группы и их графы
5. Отношения эквивалентности
6. Отношения порядка
7. Эйлеровы графы
8. Свойства эйлеровых графов
9. Гамильтоновы графы
10. Свойства гамильтоновых графов

ПК-1

1. Связность графа
2. Циклы в графах
3. Плоские графы
4. Деревья
5. Раскраски графов
6. Ориентированные графы
7. Перечисление графов
8. Приложение логики высказываний к логико-математической практике
9. Потоки в сетях
10. Паросочетания

Задания, необходимые для оценивания сформированности УК-1 и ПК-1 на продвинутом уровне

Список вопросов к зачету с оценкой:

УК-1

1. Основные операции теории множеств и их свойства.
2. Универсальное множество и дополнение множества.
3. Графические иллюстрации в теории множеств.
4. Декартово произведение множеств и его свойства.
5. Бинарное отношение и его свойства.
6. Отношение эквивалентности, примеры.
7. Разбиение множества и отношение эквивалентности на нем.
8. Фактор-множество, примеры.
9. Отношение порядка, примеры.
10. Отображения, виды отображений, примеры.
11. Композиция отображений, свойства композиции.
12. Подстановки. Разложение подстановок в произведение независимых

3[3] Указываются отдельно по уровням, в случае если формулировки ЗУВ различаются в зависимости от уровней сформированности компетенций.

циклов.

ПК-1

13. Декремент и четность подстановок.
14. Высказывания, основные логические операции.
15. Основные схемы логически правильных рассуждений.
16. Алгебра логики, логические функции.
17. Булева алгебра, примеры.
18. Предикат и формулы логики предикатов.
19. Кванторы, области действия кванторов.
20. Основные определения теории графов.
21. Степень вершины. Лемма о рукопожатиях.
22. Графы и бинарные отношения.
23. Эйлеровы графы, критерий эйлера графа.
24. Гамильтоновы графы, достаточные условия.

Вопросы для опроса на учебных занятиях.

УК-1

1. Перечислите основные операции над множествами.
2. Сформулируйте основные свойства операций над множествами.
3. Опишите диаграммы Эйлера-Венна и их использование.
4. Какими свойствами могут обладать бинарные отношения на множестве?
5. Дайте определение отношения эквивалентности.
6. Какие виды графа существуют?
7. Какими способами можно задать граф?
8. Дайте определение графа.
9. Что такое логическая функция?
10. Дайте определение кванторов и опишите их использование.
11. Какие формулы называются тождественно истинными, тождественно ложными и выполнимыми?
12. Дайте определение подстановки.

ПК-1

1. Что такое разбиение множества и какова его роль?
2. Какие виды отношений порядка существуют? Приведите примеры.
3. Какие отношения на паре множеств называются отображениями?
4. Дайте определение биективного отображения.
5. Как определяется умножение подстановок?
6. Какими свойствами обладает умножение подстановок?
7. Что такое транспозиция?
8. Докажите, что любую подстановку можно представить в виде произведения транспозиций.
9. Дайте определение высказываниям и логическим операциям с ними.
10. Что такое логическая формула?
11. Как проверить, какая формула дана?
12. Что такое доказательство в математике?
13. Сформулируйте правила вывода.

14. Обоснуйте метод доказательства от противного.
15. Перечислите существующие виды теорем.
16. Дайте определение необходимым и достаточным условиям.
17. Каково графическое представление графа?

Уметь: __ решать соответствующие задачи на построение циркулем и линейкой.

Задания, необходимые для оценивания сформированности УК-1 и ПК-1 на пороговом уровне^{4[4]}

4[4] Указываются отдельно по уровням, в случае если формулировки ЗУВ различаются в зависимости от уровней сформированности компетенций.

Вопросы для опроса на учебных занятиях.

УК-1

1. Перечислите основные операции над множествами.
2. Сформулируйте основные свойства операций над множествами.
3. Дайте определение отношения эквивалентности.
4. Дайте определение биективного отображения.
5. Дайте определение подстановки.
6. Как определяется умножение подстановок?
7. Дайте определение высказываниям и логическим операциям с ними.
8. Дайте определение графа.
9. Каково графическое представление графа?
10. Какие виды графа существуют?
11. Какими способами можно задать граф?
12. Какие отношения на паре множеств называются отображениями?
13. Какие формулы называются тождественно истинными, тождественно ложными и выполнимыми?
14. Перечислите существующие виды теорем.
15. Дайте определение необходимым и достаточным условиям
16. Опишите исторические задачи теории графов.
17. Дайте определение кванторов и опишите их использование.
18. Дайте определение дерева.
19. Дайте определение правильной раскраски графа?

ПК-1

1. Опишите диаграммы Эйлера-Венна и их использование.
2. Какими свойствами могут обладать бинарные отношения на множестве?
3. Что такое разбиение множества и какова его роль?
4. Какие виды отношений порядка существуют? Приведите примеры.
5. Какими свойствами обладает умножение подстановок?
6. Что такое транспозиция?

-
7. Докажите, что любую подстановку можно представить в виде произведения транспозиций.
 8. Что такое логическая формула?
 9. Как проверить, какая формула дана?
 10. Что такое логическая функция?
 11. Что такое доказательство в математике?
 12. Сформулируйте правила вывода.
 13. Обоснуйте метод доказательства от противного.
 14. Что такое степень вершины?
 15. Какими свойствами обладает граф отношения эквивалентности?
 16. Дайте определение связного графа.
 17. Что такое цепь и цикл в графе?
 18. Какие графы называются эйлеровыми?
 19. Какие графы называются гамильтоновыми?
 20. Какие графы называются плоскими и планарными?
 21. Какие графы не являются планарными?

Задания, необходимые для оценивания сформированности УК-1 и ПК-1 на продвинутом уровне

Тест. Элементы теории множеств и математической логики.

УК-1

1. Высказывание – это...
 - а) словесное изложение, разъяснение, подтверждение какойлибо мысли.
 - б) **это повествовательное предложение, о котором можно сказать истинно оно или ложно.**
 - в) метод научного исследования явлений и процессов, в основе которого лежит изучение составных частей, элементов изучаемой системы.
2. Формальная логика является:
 - а) символической;
 - б) **аристотелевской;**
 - в) математической;
3. Понятие – это • слово или словосочетание:
 - а) **форма мышления**
 - б) истинный тезис
 - в) некий предмет
4. Множество, которое не содержит ни одного элемента.
 - а) конечное
 - б) **пустое множество**
 - в) бесконечное множество
5. Суждение: «Бога нет», – является:
 - а) **экзистенциальным;**

б) конъюнктивным;

в) религиозным;

6. Разность множеств A и B – это

а) множество всех тех элементов множества A , которые не принадлежат множеству B .

б) множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству A , и множеству B

в) множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству A , и множеству B

7. Дизъюнкция (логическое сложение) – соединение двух логических высказываний с помощью союза $+$, $\vee$, ИЛИ (введите ответ)

8. Формула называется тавтологией, если для всех наборов значений переменных

а) формула принимает одно и тоже значение, равное 0

б) формула верна

в) формула принимает одно и тоже значение истинности, равное 1

9. Установите соответствующее название закона алгебры логики:

Запишите ответ(с заглавной буквы): _____ (Закон де Моргана)

10. Заданы множества $A = \{1, 2, 3\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Верным для них будет утверждение:

а) множества A и B состоят из одинаковых элементов;

б) множества A и B равны;

с) множество A включает в себя множество B ;

д) множество B включает в себя множество A .

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

а) множество студентов факультета, не имеющих домашнего персонального компьютера;

б) множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер

с) множество всех студентов факультета;

д) пустое множество.

12. Выберите такие множества A и B , что A является подмножеством B .

а) $A = \{1, 2, 5\}$ $B = \{1, 2, 3, 4\}$;

б) $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $B = \{1, 2, 3\}$;

с) $A = \{1, 2, 4\}$ $B = \{1, 2, 4, 5\}$.

13. Объединением множеств A и B – это

- а) множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А или В
- б) множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В
- в) множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В

14. Какие из следующих предложений не являются высказываниями?

- а) В созвездии Кассиопеи есть жизнь;
- б) 2 – четное число;
- с) город Париж находится в Азии;
- д) $3 > 5$.

15. Атрибутивным является суждение:

- а) Чудес не бывает.
- б) **Человек – это разумное живое существо.**
- в) Счастье есть, его не может не быть.

16. Логическое умножение-это

- а) **конъюнкция**
- б) дизъюнкция
- в) импликация
- г) эквиваленция

17. Укажите верное соотношение для множеств $A = \{4, 7, 8\}$, $B = \{4, 8, 10, 12\}$, $C = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$.

- а) $A \subset B$
- б) $B \subset A$
- в) $C \subset B$
- г) **$A \subset C$**

18. Примером выполнимой формулы является:

- а) $\forall x A(x, y, b1);$
- б) $A \rightarrow B;$
- с) $A \equiv B;$
- д) **$\vdash A.$**

ПК-1

1. Укажите множество чисел кратных 6, которые больше 30 и меньше 50.

- а) {36, 46, 56}
- б) {30, 46, 50}
- в) **{36, 42, 48}**
- г) {48}

2. $A = \{1; 2\}$ $B = \{2; 3\}$, Найти $A \times B$

- а) {(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)}
- б) **{(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)}**

в) $\{(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)\}$

г) $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$

3. Укажите верное соотношение для множеств $A=\{1,3,5,6,7,9\}$, $B=\{3,6,9\}$, $C=\{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$.

а) $A \subset B$

б) **$B \subset A$**

в) $C \subset B$

г) $A \subset C$

4. Для множеств $M=\{6, 7, 8, 9\}$, $N=\{12, 8, 9, 7\}$ найдите $M \cup N$.

а) $\{6, 7, 8, 9\}$

б) $\{7, 8, 9\}$

в) **$\{6, 7, 8, 9, 12\}$**

г) $\{6,12\}$

5. Выбрать множество, равное множеству C, если $A = \{1;2;3\}$; $B = \{2;3;4;\}$; $C = \{2;3\}$

а) $B \setminus A$

б) $A \setminus B$

в) **$A \cap B$**

г) $A \cup B$

6. Логическое следствие-это

а) конъюнкция

б) дизъюнкция

в) **импликация**

г) эквиваленция

7. Логические величины A, B, C принимают следующие значения: $A = 1, B = 0, C = 0$.
Определить, какое логическое выражение истинно:

а) $C \& B \& A$

б) $(\neg A) \vee B \& C$

в) **$(\neg C) \& A \vee B$**

г) $(\neg A) \vee B \vee C$

8. Определите результаты вычисления следующих логических формул и запишите ответ, при $a=\text{ИСТИНА}$, $b=\text{ЛОЖЬ}$, $c=\text{ИСТИНА}$:

1. а и b	а) ложь
2. не а или b	б) истина
3.(а или b) и (с или b)	в) ложь

9. Высказывание называется простым, если...

- а) оно не включает других высказываний в качестве своих частей
- б) если оно получено с помощью логических связок
- в) если оно актуально для окружающих.

10. Формальная логика появилась:

- а) в Средние века;
- б) **в Античности;**
- в) в эпоху Возрождения.

11. Любое понятие имеет:

- а) величину;
- б) **объём;**
- в) размер;

12. Множество, содержащее конечное число элементов.

- а) **конечное**
- б) пустое множество
- в) бесконечное множество

13. Найдите множество натуральных чисел меньших 8.

- а) {2, 3, 4, 8}
- б) **{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}**
- в) {2, 4, 6}
- г) {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}

14. Выбрать множество, равное множеству C, если $A = \{1; 2; 3\}$; $B = \{2; 3; 4\}$; $C = \{1; 2; 3; 4\}$

- а) $B \setminus A$
- б) $A \setminus B$
- в) $A \cap B$
- г) **$A \cup B$**

15. Если для всех наборов значений переменных формула принимает одно и то же значение истинности, равное 0, то ее называют

- а) тождественно- ложной
- б) тождественно-истинной
- в) **тавтологией**
- г) подформулой

16. Отрицание (инверсия) – добавляется частица ____ -, не, $\neg$ (введите ответ)

17. Логические величины A, B, C принимают следующие значения: $A = 1, B = 0, C = 1$.
Определить, какое логическое выражение истинно:

- а) **$C \& B \& A$**

б) $A \vee B \wedge C$

в) $(A \wedge B) \vee C$

г) $(A \vee B) \wedge (A \vee C)$

18. Закон дистрибутивности это:

а) $(A + B) + C = A + (B + C)$

б) $A + B = B + A$

в) $A + A = A$

г) $A \cdot (B + C) = (A \cdot B) + (A \cdot C)$

19. Определите результаты вычисления следующих логических формул и запишите ответ, при

a =ИСТИНА, b =ИСТИНА, c =ЛОЖЬ:

1. a и b	а) истина
2. не a или не b	б) истина
3. (a или b) и (c или b)	в) ложь

Ответ: а, в, б

20. Выберите правильный вариант:

а) $\forall x B = \forall x (A \vee B)$;

б) $(\forall x A \vee \forall x B) = (A \vee B)$;

в) $(\forall x A \vee \forall x B) = \forall x (A \vee B)$;

г) $(\forall x A \vee \forall x B) = B$.

21. Выражение $A \Rightarrow (B \Rightarrow C) \models B \Rightarrow (A \Rightarrow C)$ это правило:

а) отрицания;

б) перестановки посылок;

в) силлогизма;

г) соединения посылок.

Владеть: навыками критического анализа построения фигур циркулем и линейкой

Задания, необходимые для оценивания сформированности УК-1 и ПК-1 на пороговом уровне

Контрольная работа 1. Основы теории множеств.

УК-1

1. Из 100 человек английский язык изучают 30, немецкий – 42, французский – 28, английский и немецкий 10, английский и французский – 5, немецкий и французский – 8. Все три языка изучают три студента. Сколько студентов изучает только один язык? Сколько студентов не изучает ни одного языка?
2. Составить таблицу истинности для высказывания:

$$(A \Rightarrow B) \Leftrightarrow (\bar{B} \Rightarrow \bar{A})$$
3. Установите, находятся ли в отношении логического следования предложения А и В, если: а) А – «Число x – четное», В – «число x кратно 7»; б) А – «В четырехугольнике ABCD диагонали равны», В –
4. Пусть $A=[-5;0)$, $B=(-2;4)$ – интервальные промежутки целых чисел; $C=\{x|x^2+3x-4=0\}$ – множество решений квадратного уравнения. Запишите с помощью перечисления элементов множеств, следующие операции:
 а) $A \cap B =$
 б) $B \cap C =$
 в) $A/C =$
 г) $C \Delta A =$
 д) $B \cap A \cup C =$
5. Запишите множество различных цифр в записи числа 235 535. Запишите кортеж цифр этого числа. Какова длина этого кортежа?
6. В группе 9 человек – 5 девушек и 4 юношей. Нужно сформировать команду из 4-ех человек так, чтобы в ее составе было не менее 3-х девушек. Сколько существует различных вариантов формирования команды?

ПК-1

1. Проверьте равносильность: $A \& \bar{B} \Rightarrow \bar{C} = \bar{A} \vee B \vee \bar{C}$.
2. Даны множества $A = \{x | -2 < x \leq 3, 1; x \in R\}$ и $B = \{x | 1 < x \leq 6, 4; x \in R\}$.
 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 $A \times B$.
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. Заданы множества: $A = \{x \vee x \in Z, -3 \leq x \leq 4\}$, $B = \{x \vee x \in Z, 3x^2 - 6x - 24 = 0\}$,
 $C = \{x | x \in N; x^2 < 9\}$, $D = \{x | x \in N; -5 \leq x\}$, $M = \{-3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4\}$, $K = \{-2; 4\}$, $P = \{1; 2\}$,
 $S = \{1; 2; 3; 4; 5\}$ Какие из перечисленных множеств являются равными?
5. В таблице приведены операции над множествами и количество элементов, которые образовались в областях этих операций:

Операции (запросы)	Кол-во элементов
Жираф	70
Слон	112
Моська	16
Слон $\cap$ Моська	5
Жираф $\cap$ Моська	0
Жираф $\cap$ Моська $\cap$ Слон	164

Какое количество элементов области **Слон $\cap$ Жираф**?

Контрольная работа 2 Элементы теории графов.

УК-1

- В стране Озёрная 7 озер, соединенных между собой 10 непересекающимися каналами, причём от каждого озера можно доплыть до любого другого. Сколько в этой стране островов? Нарисуйте получившийся граф.
- Ориентированный граф G с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ задан списком дуг $\{(1, 6), (2, 1), (2, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5), (3, 2), (3, 6), (5, 1), (5, 6), (6, 4), (6, 5)\}$. Построить реализацию графа.
- Изобразить все попарно неизоморфные 4-вершинные графы без петель и кратных ребер.
- Существует ли 6-вершинный граф без петель и кратных ребер, имеющий такой набор степеней вершин: $(2, 2, 2, 4, 5, 5)$?
- Полный граф имеет 7 вершин, то количество ребер будет равно:
 - 14;
 - 21;
 - 7;
 - 42.
- Какие из указанных циклов являются простыми?
 - АВГА
 - АБВГБА;
 - ВБАГВ;
 - ДВАГВД

ПК-1

- 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.
- В государстве 100 городов, и из каждого из них выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?
- Дан кусок проволоки длиной 120 см. Можно ли, не ломая проволоки, изготовить каркас куба с ребром 10 см?
- Какое наименьшее число раз придется ломать проволоку, чтобы всё же изготовить требуемый каркас?

-
5. 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.
6. Изобразите с помощью графа договорные отношения между предприятиями А, Б, В, Г, Д, Е, если к рассматриваемому моменту:
- а) предприятие А установило договорные отношения со всеми другими предприятиями;
 - б) Б установило с Г и Д;
 - в) В установило со всеми предприятиями, кроме предприятия Е.

Сколько вершин и сколько рёбер имеет полученный граф?

7. Представьте выражение $14 + c \cdot a$ помощью ориентированного упорядоченного дерева.

Задания, необходимые для оценивания сформированности УК-1 и ПК-1 на продвинутом уровне

Семестровое задание для самостоятельной работы

УК-1

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 государстве 100 городов, и из каждого из них выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?
3. Докажите, что в дереве есть вершина, из которой выходит ровно одно ребро (такая вершина называется висячей).
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 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.
6. 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.
7. В классе больше 25, но меньше 31 человека. Каждый мальчик дружит с двумя девочками, а каждая девочка – с тремя мальчиками. Сколько человек в классе?
8. В классе учатся 13 мальчиков и 13 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 13 пар так, чтобы в каждой паре оказались

-
- мальчик с девочкой, которой он звонил. Какое наибольшее число звонков могло быть сделано?
9. В классе 28 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?
 10. Выразите количество троек попарно знакомых людей через количество пар знакомых.

ПК-1

1. Докажите, что при удалении любого ребра из дерева оно превращается в несвязный граф.
2. Дан кусок проволоки длиной 120 см. Можно ли, не ломая проволоки, изготовить каркас куба с ребром 10 см? Какое наименьшее число раз придется ломать проволоку, чтобы всё же изготовить требуемый каркас?
3. В компании у каждого двух людей ровно пять общих знакомых. Докажите, что количество пар знакомых делится на 3.
4. 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?
5. 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?
6. 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.)
7. Докажите, что среди любых шести человек есть либо трое попарно знакомых, либо трое попарно незнакомых.
8. Можно ли провести в городе 9 автобусных маршрутов и установить на них остановки так, что какие бы 5 маршрутов ни были взяты, найдётся остановка, не лежащая ни на одном из них, а любые 7 маршрутов проходят через все остановки.
9. Изобразить все попарно неизоморфные 4-вершинные графы без петель и кратных ребер.
10. Построить все попарно неизоморфные несвязные 5-вершинные графы, не имеющие петель, кратных ребер и изолированных вершин.
11. 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.
12. Сколько существует попарно неизоморфных 6-вершинных графов без петель и кратных ребер со следующим набором степеней вершин: (2, 2, 3, 3, 3, 5)?
13. Сколько существует попарно неизоморфных, не имеющих петель и кратных ребер кубических графов с 6 вершинами? Есть ли среди них двудольные графы?

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Знать основы применения системного подхода.

Уметь осуществлять творческий поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Владеть навыками осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Знать основные понятия предметной области, необходимые для процесса профессиональной деятельности

Уметь осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области

Владеть теоретическими знаниями и практическими умениями, применяя их в предметной области при решении профессиональных задач

Задания, необходимые для оценивания сформированности УК-1 и ПК-1.

Список вопросов к зачету с оценкой

УК-1

1. Основные операции теории множеств и их свойства.
2. Универсальное множество и дополнение множества.
3. Графические иллюстрации в теории множеств.
4. Декартово произведение множеств и его свойства.
5. Бинарное отношение и его свойства.
6. Отношение эквивалентности, примеры.
7. Законы идемпотентности, коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности в теории множеств.
8. Законы поглощения, склеивания, де Моргана, двойного дополнения в теории множеств.
9. Нормальные формы Кантора. Совершенные нормальные формы Кантора.
10. Высказывания, основные логические операции.
11. Основные схемы логически правильных рассуждений.
12. Алгебра логики, логические функции.
13. Основные определения теории графов.
14. Законы поглощения, склеивания, де Моргана, двойного дополнения в исчислении высказываний
15. Арифметика бесконечных кардинальных чисел
16. Подстановки. Разложение подстановок в произведение независимых циклов.
17. Основные логические связки исчисления высказываний.
18. Круги Эйлера и их использование для доказательства тождеств.
19. Декартово произведение множеств и его свойства.
20. Понятие ДНФ (дизъюнктивной нормальной формы);
21. Понятие КНФ (конъюнктивной нормальной формы)
22. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных

-
- преобразований
23. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде СДНФ.
 24. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ.
 25. Понятие минимальной ДНФ. Методика представления булевой функции ($N \leq 3$) в виде минимальной ДНФ графическим методом.
 26. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.
 27. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина.

ПК-1

1. Разбиение множества и отношение эквивалентности на нем.
2. Фактор-множество, примеры.
3. Отношение порядка, примеры.
4. Отображения, виды отображений, примеры.
5. Композиция отображений, свойства композиции.
6. Декремент и четность подстановок.
7. Булева алгебра, примеры.
8. Предикат и формулы логики предикатов.
9. Кванторы, области действия кванторов.
10. Степень вершины. Лемма о рукопожатиях.
11. Графы и бинарные отношения.
12. Эйлеровы графы, критерий эйлера графа.
13. Гамильтоновы графы, достаточные условия.
14. Свойства бинарных отношений иррефлексивность, антисимметричность
15. Парадокс Рассела
16. Исчисление предикатов. Понятие кванторов
17. Совершенные нормальные формы в исчислении высказываний.
18. Метод семантических таблиц Бета
19. Понятие минимальной ДНФ. Методика представления булевой функции ($N \leq 3$) в виде минимальной ДНФ графическим методом
20. Понятие замкнутого класса функций. Важнейшие замкнутые классы: T_0 , T_1 , S , L , M .
21. Исследование булевой функции на принадлежность к основным классам замкнутости
22. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
23. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов
24. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций^{4[1]}

Требования к оформлению форм отчетности (критериев оценивания). Описание процедуры проведения промежуточной аттестации. Шкала оценивания на промежуточной аттестации. Итоговая шкала по дисциплине.

Итоговая оценка знаний, умений, способов деятельности студентов по изучаемой

дисциплине составляет 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать за текущий контроль – 80 баллов.

За выполнение домашних заданий обучающийся может набрать максимально 30 баллов (максимум 10 баллов за домашнее задание по данной теме, умноженное на 3 темы).

За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 30 баллов. После изучения материала обучающемуся необходимо ответить на 1–2 вопроса (всего 6 вопросов) по итогам самостоятельной проработки лекционного и практического материала, которые оцениваются в 0–5 баллов соответственно.

За выполнение контрольной работы обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета, составляет 20 баллов.

Для сдачи зачета необходимо выполнить все задания текущего контроля. Значимым моментом является показатель изучения материала лекций и выполнение заданий в указанные сроки. На зачет выносится материал, излагаемый в лекциях и рассматриваемый на практических занятиях.

Шкала оценивания зачета с оценкой

Баллы	Критерии оценивания
0-5	С грубыми ошибками излагает теоретический материал, не владеет понятиями и терминологией, не отвечает на вопросы
6-11	Демонстрирует частичное воспроизведение изученного. Объясняет отдельные положения усвоенной теории. Не отвечает на большинство вопросов
12-21	Излагает теоретический материал, владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях.
22-27	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее. Отвечает на большинство вопросов
28-30	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее. Отвечает на все вопросы, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по

результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Оценка по пятибалльной системе		Оценка по стобалльной системе
5	отлично	81-100
4	хорошо	61-80
3	удовлетворительно	41-60
2	неудовлетворительно	0-40