

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:
6b5279da4e034b02913380315b715586c692

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 высшей алгебры,
математического анализа и геометрии
Протокол от «14» 02 2024 г., № 6
Зав. кафедрой Кей
/Кондратьева Г.В./

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Математическая логика

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

Профиль (программа подготовки, специализация)
Математика и физика

Москва
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 программы¹

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
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 оценивания²

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: основные понятия. Уметь: осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Устный опрос, тест, конспект, доклад	Шкала оценивания теста. Шкала оценивания конспекта. Шкала оценивания устного опроса. Шкала оценивания доклада
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: понятия. Уметь: осуществлять творческий поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Устный опрос, тест, конспект, доклад	Шкала оценивания теста. Шкала оценивания конспекта. Шкала оценивания устного опроса. Шкала оценивания доклада
ПК-1	Порогов	1. Работа	Знать: основные понятия и теоремы.	Устный	Шкала

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

	ый	на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Уметь: решать изученные задачи.	опрос, тест, конспект, доклад	оценивания теста. Шкала оценивания конспекта. Шкала оценивания устного опроса. Шкала оценивания доклада
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: понятия и теоремы с доказательствами. Уметь: решать задачи, творчески используя полученные знания Владеть: теоретическими знаниями и практическими умениями применяя их в предметной области при решении профессиональных задач.	Устный опрос, тест, конспект, доклад	Шкала оценивания теста. Шкала оценивания конспекта. Шкала оценивания устного опроса. Шкала оценивания доклада

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания конспекта

Критерий	Баллы
Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассуждения	0–2
Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с применением терминологии	3–4
Ответ на каждый вопрос заканчиваться выводом, сокращения слов в тексте отсутствуют (или использованы общепринятые)	5–7
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	8–10

Шкала оценивания теста

Показатель	Баллы
Выполнено до 40% заданий	0–5
Выполнено 41-60% заданий	6–10
Выполнено 61-80% заданий	11–15
Выполнено более 81% заданий	16–20

Шкала оценивания устного опроса

Критерий оценивания	Баллы
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы	16–20
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.	11–15

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	6–10
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	0–5

Шкала оценивания доклада

Критерий оценивания	Баллы
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы	16–20
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.	11–15
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	9–10
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	0–5

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.

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

Задания, необходимые для оценивания сформированности УК-1 и ПК-1 на пороговом уровне³

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

Примерные темы конспектов

1. Высказывания и операции над ними.
2. Таблица истинности для формул алгебры высказываний.
3. Классификация формул алгебры высказываний.
4. равносильные формулы. Основные равносильности.
5. Тавтологии алгебры высказываний.
6. Логическое следование.
7. Нормальные формы для формул алгебры высказываний.
8. Алгебра предикатов.
9. Классификация предикатов.
10. Формулы алгебры предикатов. Тавтологии.

Примерные вопросы устного опроса

1. Что такое высказывание? Приведите примеры истинных и ложных высказываний из различных разделов математики.
2. Дайте определение формулы. Приведите примеры.
3. Дайте определения выполнимой и тождественно истинной формулы. Приведите примеры.
4. Дайте определения опровержимой и тождественно ложной формулы. Приведите примеры.
5. Что такое логическое следование? Приведите примеры.
6. Дайте определение и приведите примеры равносильных формул.
7. Что такое конъюнктивный одночлен? Приведите примеры.
8. Что такое дизъюнктивный одночлен? Приведите примеры.
9. Дайте определение и приведите примеры СКНФ.
10. Дайте определение и приведите примеры СДНФ.
11. Что такое обратная, противоположная обратной теоремы? Приведите примеры.
12. Какая связь между прямой и противоположной обратной теоремами? Приведите примеры.
13. Дайте определение предиката. Приведите примеры предикатов.
14. Дайте классификацию предикатов.
15. Что такое квантор общности и квантор существования? Приведите примеры предикатов с кванторами.

Примерные практические задания

1. Какие из следующих утверждений являются высказываниями и какими высказываниями?
 - 1.1. Все числа 2, 3, 5, 7 и 9 простые.
 - 1.2. Некоторые числа из чисел 2, 3, 5, 7 и 9 являются простыми.
 - 1.3. Функция $f(x) = 2x + 3$ является:
 - чётной,
 - нечётной;
 - ни чётной, ни нечётной (или функция общего вида).
 - 1.4. Функция $f(x) = 5 - 3x$ является периодической или непериодической.
 - 1.5. Функция $f(x) = 5 - 3x$ является периодической и непериодической.
 - 1.6. Если функция $y = f(x)$, $x \in (a; b)$ непрерывна в точке $c \in (a; b)$, то $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$.
 - 1.7. Если функция $y = f(x)$, $x \in (a; b)$ дифференцируема в точке $c \in (a; b)$, то она

непрерывна в точке $x = c$.

1.8. Алгебра $A = \langle \square, +, \times \rangle$ есть кольцо или поле.

1.9. $\triangle ABC$ является прямоугольным тогда и только тогда, когда квадрат длины одной его стороны равен сумме квадратов длин двух других его сторон.

1.10. Число $\sqrt{2}$ является либо натуральным, либо целым, либо рациональным, либо действительным.

2. Составьте таблицу истинности для следующих формул:

2.1. $(U \Rightarrow V) \wedge (\neg V \Rightarrow \neg U)$.

2.2. $(U \Leftrightarrow V) \wedge (\neg V \Leftrightarrow \neg U)$.

2.3. $U \wedge (U \vee V) \vee (V)$.

2.4. $(P \vee Q) \Rightarrow (\neg Q)$.

2.5. $(A \vee B) \Rightarrow C$.

3. Докажите, что следующие формулы алгебры высказываний являются тавтологиями:

3.1. $A \Rightarrow (B \Rightarrow A)$.

3.2. $A \Rightarrow (A \vee B)$.

3.3. $(A \vee B) \Rightarrow A$.

3.4. $(A \Rightarrow B) \vee (B \Rightarrow A)$.

3.5. $(A \Leftrightarrow B) \Rightarrow (A \Rightarrow B)$.

4. Равносильными преобразованиями приведите каждую из следующих формул к СКНФ:

4.1. $(X \vee Y) \wedge Z$.

4.2. $X \wedge Y \wedge Z$.

4.3. $(X \wedge Y) \vee Z$.

4.4. $\neg X \wedge (Y \vee Z)$.

4.5. $X \wedge (\neg Y) \wedge (\neg Z)$.

5. Равносильными преобразованиями приведите каждую из следующих формул к СДНФ:

5.1. $(\neg X \vee Z) \wedge (Y \vee Z)$.

5.2. $X \vee (Y \wedge Z)$.

5.3. $X \vee Y \vee Z$.

5.4. $\neg X \vee (Y \wedge Z)$.

5.5. $X \vee Y \vee (\neg Z)$.

6. Следующие теоремы выразите с помощью логических символов:

6.1. Если дискриминант квадратного уравнения больше нуля, то оно имеет два корня.

6.2. Для постоянства дифференцируемой функции в своей области определения необходимо и достаточно равенство нулю её производной в этой области.

6.3. Если производная функции положительна в интервале, то она возрастает в этом интервале.

6.4. Если функция имеет первообразную в сегменте $[a; b]$, то в этом сегменте справедлива формула Ньютона-Лейбница.

6.5. Если функция непрерывна на отрезке $[a; b]$ и на концах этого отрезка принимает значения разных знаков, то функция обращается в нуль хотя бы в одной точке этого отрезка (теорема Больцано-Коши).

Примерные темы докладов

1. Из истории начала формирования и развития математической логики.
2. Логические задачи.
3. Аксиоматический метод.
4. Методы математической логики в математических дисциплинах.
5. Золотой квадрат и классификация математических теорем.
6. Символическая запись математических теорем средствами математической логики.
7. Логические модели математических теорем.
8. О математических теоремах существования и единственности.
9. Применения высказываний и предикатов в определениях математических понятий.
10. Метод от противного и его применения.

Промежуточная аттестация

УК-1 и ПК-1. Способен квалифицированно толковать правовые акты, в том числе в ситуациях наличия пробелов и коллизий норм прав.

Знать: понятия.

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

Знать: понятия и теоремы с доказательствами.

Уметь: решать задачи, творчески используя полученные знания

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.

Примерные вопросы к зачету

1. Высказывания и операции над ними. Таблица истинности.
2. Свойства отрицания, конъюнкции и дизъюнкции высказываний.
3. Свойства импликации и эквивалентности высказываний.
4. Понятие формулы. Классификация формул.
5. Тавтологии формул.
6. Логические равносильности формул.
7. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы: СКНФ.
8. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы: СДНФ.
9. Представление формул СКНФ и СДНФ.
10. Понятие логического следования. Признаки и свойства логического следования.
11. Правила логических умозаключений.
12. Нахождение следствий из данных посылок.
13. Золотой квадрат. Прямая, обратная, противоположная прямой и противоположная обратной теоремы.
14. Символическая запись и моделирование теорем средствами математической логики.
15. Метод от противного и его применения к доказательству теорем.

16. Система аксиом и теория формального вывода.
17. Полнота формализованного исчисления высказываний.
18. Свойства формализованного исчисления высказываний.
18. Понятие предиката. Классификация предикатов.
19. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов.
20. Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквивалентность предикатов.
21. Свойства отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквивалентности предикатов.
22. Кванторы общности и существования. Примеры.
23. Понятие о формулах логики предикатов. Примеры.
24. Классификация формул логики предикатов.
25. Тавтологии логики предикатов.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций⁴

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 на очной, очно-заочной и заочной формах обучения, составляет 70 баллов.

За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнение теста обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнения доклада обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнения конспект обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче экзамена, составляет 30 баллов.

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

Шкала оценивания ответов студентов на экзамене

Количество баллов	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

⁴ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

	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 теорию. 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 столбальной системе
5	отлично	81–100
4	хорошо	61–80
3	удовлетворительно	41–60
2	неудовлетворительно	0–40