

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.09.2025 12:04:01

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от « 19 » марта 2025 г., № 10

Зав. кафедрой Шевчук М.В. /Шевчук М.В./

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Математическая логика

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль: Информатика

Москва

2025

Содержание

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
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.....	5
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	9

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: основные понятия, определения, правила, теоремы и проблемы математической логики Уметь: решать задачи школьного курса математики и информатики	Конспект, практические работы, домашние работы	Шкала оценивания конспекта Шкала оценивания работы на лекциях и практических занятиях Шкала оценивания домашних работ
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: основные понятия, определения, правила, теоремы и проблемы математической логики; современные концепции, теории, законы и методы в области математической логики перспективные направления развития современной науки Уметь: решать задачи школьного курса математики и информатики;	Конспект, практические работы, домашние работы	Шкала оценивания конспекта Шкала оценивания работы на лекциях и практических занятиях Шкала оценивания домашних работ

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			профессионально решать задачи, связанные с предметной областью, с учетом современных достижений науки; Владеть: основными методами решения задач, сформулированными в рамках предметной области.		

Шкала оценивания конспекта

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

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – до 1 балла;

Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

Шкала оценивания работы на лекциях и практических занятиях

Шкала	Показатели степени облученности
0,5 балл	Присутствовал на занятии, слушал, смотрел, записывал под диктовку, переписывал с доски и т.п. Отличает какой-либо процесс, объект и т.п. от их аналогов только тогда, когда ему их предъявляют в готовом виде.
1 балла	Запомнил большую часть текста, правил, определений, формулировок, законов и т.п., но объяснить ничего не может (механическое запоминание). Демонстрирует полное воспроизведение изученных правил, законов, формулировок, математических и иных формул и т.п., однако затрудняется что-либо объяснить.
1,5 баллов	Объясняет отдельные положения усвоенной теории, иногда выполняет такие мыслительные операции, как анализ и синтез. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к

	самостоятельным выводам и т.п.
2 балла	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 в простейших случаях. Демонстрирует полное понимание сути изложенной теории и применяет ее на практике легко и не особенно задумываясь. Выполняет почти все практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя усвоенной теорией в практической деятельности. Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике, формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков.

Шкала оценивания домашних работ

Критерий	Баллы
Решение логически выстроено и точно изложено, ясен весь ход рассуждения	0,5
Представлено решение задач несколькими способами (если это возможно)	0,5
Ответ на каждый вопрос(задание) заканчиваться выводом	0,5
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – до 1 балла;

Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

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

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

Знать: основные понятия, определения, правила, теоремы и проблемы математической логики

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1 на пороговом и продвинутом уровнях

Пример задания для подготовки конспекта

Тема 1. Алгебра высказываний

Задание. Подготовить конспект по теме «Булевы функции»

Вопросы:

1. Множества, отношения, функции.
- 1.1. Понятие множества.
- 1.2. Включение и равенство множеств.
- 1.3. Операции над множествами.

- 1.4. Бинарные отношения и функции.
- 1.5. Понятие n -арного отношения.
2. Булевы функции от одного и двух аргументов.
- 2.1. Происхождение Булевых функций.
- 2.2. Булевы функции от одного аргумента.
- 2.3. Булевы функции от двух аргументов.
- 2.4. Свойства дизъюнкции, конъюнкции и отрицания.
- 2.5. Свойства эквивалентности, импликации и отрицания.
- 2.6. Выражение одних Булевых функций через другие.

Пример заданий практической работы

Тема: Кванторы общности и существования

Студент должен:

знать: определения понятия кванторов; правила применения кванторов общности и существования
 уметь: анализировать кванторы в высказывания; применять кванторы общности и существования.

Пример домашнего задания

Тема. Алгебра высказываний

1. Покажите справедливость формул: а) $\overline{A \wedge B} \equiv \overline{A} \vee \overline{B}$; б) $\overline{A \vee B} \equiv \overline{A} \wedge \overline{B}$; в) $A \Rightarrow B \equiv \overline{A} \vee B$ г) $A \Leftrightarrow B \equiv (A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow A)$.

2. Найдите значения логических выражений.

- а) $(1 \vee 1) \vee (1 \vee 0)$;
- б) $((1 \vee 0) \vee 1) \vee 1$;
- в) $(0 \vee 1) \vee (1 \vee 0)$;

3. Какое тождество записано неверно: а) $X \vee \overline{X} = 1$; б) $X \vee X \vee X \vee X \vee X \vee X = 1$; в) $X \wedge X \wedge X \wedge X \wedge X = X$?

4. Определите, каким законам алгебры чисел (сочетательному; переместительному; распределительному; аналога нет) соответствуют следующие логические тождества: а) $A \vee B = B \vee A$; б) $(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C)$; в) $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$; г) $(A \vee B) \wedge C = (A \wedge C) \vee (B \wedge C)$.

5. Составное высказывание называется тождественно-ложным, если оно принимает значения «Ложь» на всех наборах, входящих в него простых высказываний. Упростите следующее выражение и покажите, что оно тождественно-ложное. $(A \wedge B \wedge \overline{B}) \vee (A \wedge \overline{A}) \vee (B \wedge C \wedge \overline{C})$.

Уметь: решать задачи школьного курса математики и информатики; профессионально решать задачи, связанные с предметной областью, с учетом современных достижений науки

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1 на пороговом и продвинутом уровнях

Пример задания для подготовки конспекта

Тема 2. Высказывания. Логические операции. Отрицание. Дизъюнкция. Конъюнкция. Импликация.

Таблицы истинности.

Задание. Подготовить конспект по теме «Высказывания. Логические операции.»

Вопросы:

1. Отрицание.
2. Конъюнкция.
3. Дизъюнкция.
4. Импликация.
5. Эквиваленция.

Пример заданий практической работы

Тема: Совершенная конъюнктивная нормальная форма

Студент должен:

знать: определения понятия совершенная конъюнктивная нормальная форма; правила приведения совершенной конъюнктивной нормальной формы

уметь: анализировать СКНФ в высказывания; приводить СКНФ.

Пример домашнего задания

Тема. Алгебра высказываний

1. Какие кванторы содержат следующие высказывания: а) все деревья являются растениями; б) существуют четные числа; в) в любом треугольнике сумма длин двух сторон больше длины третьей стороны; г) любое натуральное число является целым; д) существуют однозначные числа; е) найдется такое число действительное число, которое больше 3; ж) хотя бы одно из чисел второго десятка делится на 3.

2. Прочитайте следующие высказывания: а) $(\forall x \in \mathbb{N}) x > 0$; б) $(\exists x \in \mathbb{N}) x \leq 2$; в) $(\forall a, b \in \mathbb{N}) a + b = b + a$; г) $(\forall x \in \mathbb{N})(\exists d \in \mathbb{N}) x \leq d$.

3. Даны двухместные предикаты: $P(a, b)$: «сумма двух чисел a и b не меньше a »; $Q(a, b)$: «произведение двух чисел a и b не меньше a ». Сформулируйте высказывания, имеющие следующую структуру:

- а) $(\forall a, b \in \mathbb{N}) P(a, b)$; б) $(\forall a \in \mathbb{Z})(\exists b \in \mathbb{N}) P(a, b)$; в) $(\forall b \in \mathbb{Z})(\exists a \in \mathbb{N}) P(a, b)$;
г) $(\exists a, b \in \mathbb{N}) Q(a, b)$; д) $(\forall a \in \mathbb{Z})(\exists b \in \mathbb{N}) Q(a, b)$; е) $(\forall b \in \mathbb{Z})(\exists a \in \mathbb{N}) Q(a, b)$.

Владеть: основными методами решения задач, сформулированными в рамках предметной области.

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

Пример задания для подготовки конспекта

Тема 3. Совершенные нормальные формы.

Задание. Подготовить конспект по теме «Совершенные нормальные формы.»

Вопросы:

1. СКНФ
2. СДНФ
3. Приведение к СКНФ и СДНФ

Пример заданий практической работы

Тема: Совершенная дизъюнктивная нормальная форма

Студент должен:

знать: определения понятия совершенная дизъюнктивная нормальная форма; правила приведения совершенной дизъюнктивной нормальной формы

уметь: анализировать СДНФ в высказывания; приводить СДНФ.

Пример домашнего задания

Тема. Алгебра высказываний

1. Даны предикаты: $A(x)$: «число x является целым»; $B(x)$: «треугольник x равнобедренный», $C(y)$: «число y является положительным». Образуйте из них всевозможные высказывания при помощи слов «всякий» («любой», «каждый») или «найдется» («существует», «некоторые», «хотя бы один»).

2. Выявите логическую структуру следующих высказываний:

а) для некоторых натуральных значений y верно равенство $4-y=4+y$;

б) при любом действительном числе x верно неравенства $|x|>0$;

в) существует натуральное число, кратное 5;

г) некоторые четырехугольники являются прямоугольниками;

д) всякое число делится само на себя;

е) для любого значения x найдется такое значение y , что $3x-2=y+1$;

ж) существуют такие натуральные числа a и b , что $ab=12$;

з) для любых действительных чисел x и y существует такое действительное число z , что $x < z < y$.

3. Сформулируйте каждое из следующих высказываний в виде конъюнкции и найдите их значения истинности:

а) каждое из чисел 2, 3, 4 удовлетворяет неравенству $x \leq 4$;

б) все элементы множества $X = \{1, 2, 3, 4, 8, 12, 16\}$ являются делителями числа 16;

в) любой треугольник содержит два острых угла;

г) корни уравнений $x^2=3$ и $x^2=4$ являются рациональными числами;

4. Сформулируйте каждое из следующих высказываний в виде дизъюнкции и найдите их значения истинности:

а) некоторые числа из множества $X = \{11, 12, 13, 14, 15\}$, кратны 3;

б) хотя бы одно из чисел 1, -1, 3, -3 является корнем уравнения

$$(x-1)(x+3) = 0;$$

в) некоторые числа из множества $X = \{1; 0; -2,5; 1,(3)\}$ являются отрицательными рациональными числами;

г) существует двузначное натуральное число, являющееся решением уравнения $x^2 = 121$ и $x-6=5$.

5. Какие из следующих высказываний равносильны конъюнкции, а какие – дизъюнкции высказываний?

а) Все дни октября были дождливыми;

б) некоторые натуральные числа меньше 5;

в) существуют нечетные числа;

г) любой треугольник является прямоугольным;

д) всякий равносторонний треугольник является равнобедренным;

е) найдутся прямоугольники, которые являются ромбами;

ж) хотя бы одно из чисел 4, 6, 8, 9 является квадратом целого числа;

з) найдется треугольники, в которых хотя бы одна сторона является высотой

Промежуточная аттестация

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

Знать: основные понятия, определения, правила, теоремы и проблемы математической логики

Уметь: решать задачи школьного курса математики и информатики; профессионально решать задачи, связанные с предметной областью, с учетом современных достижений науки

Владеть: основными методами решения задач, сформулированными в рамках предметной области.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1

Перечень вопросов для экзамена

1. Высказывания. Логические операции. Отрицание. Дизъюнкция. Конъюнкция. Импликация. Таблицы истинности.
 2. Понятие формулы алгебры высказываний. Равносильность формул.
 3. Доказательство базовых равносильностей.
 4. Закон двойственности.
 5. Теорема о тождественной истинности суммы.
 6. Теорема о тождественной истинности элементарной суммы.
 7. Теорема о тождественной ложности элементарного произведения.
 8. Совершенные нормальные формы.
 9. Теорема о существовании и единственности совершенной нормальной формы.
 10. Прямая и обратная теоремы, противоположная и обратная к противоположной теореме.
 11. Методы математических доказательств.
 12. Применение алгебры высказываний к описанию релейно-контактных схем
 13. Общее определение формулы. Определение выводимых формул.
 14. Теорема дедукции.
 15. Понятие предиката. Кванторы.
 16. Формулы логики предикатов. Истинностные значения формул.
 17. Равносильность.
 18. Предваренная нормальная форма.
 19. Общезначимость и выполнимость формул. Свойства.
 20. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости, неразрешимость ее в общем случае.
 21. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений, построение отрицательных предложений.
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Общее количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Учет посещаемости и работы на лекционных и практических занятиях – до 2 баллов за занятие. Максимальный балл – 40 баллов

Учет результатов самостоятельной работы

- домашние работы – до 30 баллов

- конспекты – до 10 баллов

Максимальный балл – 40 балла.

Учет результатов сдачи зачета. Максимальный балл – 20 баллов

Шкала оценивания экзамена

Баллы	Критерии оценивания
0-4 баллов	Отличает какой-либо процесс, объект и т.п. от их аналогов только тогда, когда ему их предъявляют в готовом виде.
5-8 баллов	Демонстрирует полное воспроизведение изученных правил, законов, формулировок, математических и иных формул и т.п., однако затрудняется что-либо объяснить.
9-12 баллов	Объясняет отдельные положения усвоенной теории, иногда выполняет такие мыслительные операции, как анализ и синтез. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.
13-16 балла	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 в простейших случаях. Демонстрирует полное понимание сути изложенной теории и применяет ее на практике легко и не особенно задумываясь. Выполняет почти все практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет
17-20	Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя усвоенной теорией в практической деятельности. Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике, формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков.

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Отлично
61-80	Хорошо
41-60	Удовлетворительно
0-40	Неудовлетворительно