

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2026 10:37:19
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Приложение к рабочей программе дисциплины (практики)

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени
Патриса Лумумбы» (РУДН)**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА
ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)**

«Математические методы в инженерных приложениях»

(наименование дисциплины/практики)

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления подготовки/
специальности:**

27.03.02 Управление качеством

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины/практики ведется в рамках реализации основной
профессиональной
образовательной программы (ОП ВО, профиль/ специализация):**

«Управление качеством транспортных систем»

(направленность и реквизиты открытия ОП ВО)

Москва, 2027

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости:

1. Что понимается под математическими методами в инженерных приложениях и какова их роль в управлении качеством?
2. Какие основные разделы математики наиболее востребованы в инженерной практике?
3. Как формулируются и решаются задачи оптимизации в транспортных системах?
4. Какие численные методы используются для решения систем линейных и нелинейных уравнений?
5. Что такое интерполяция и аппроксимация функций и для чего они применяются?
6. Какие методы численного дифференцирования и интегрирования используются в инженерных расчетах?
7. Как решаются обыкновенные дифференциальные уравнения численными методами?
8. В чем суть метода конечных разностей при решении краевых задач?
9. Какие методы применяются для решения дифференциальных уравнений в частных производных?
10. Что такое метод конечных элементов и какова его роль в инженерном моделировании?
11. Какие статистические методы используются для обработки экспериментальных данных?
12. Как применяется регрессионный анализ в задачах управления качеством?
13. Что такое планирование эксперимента и для каких целей оно используется?

14. Какие методы теории вероятностей применяются для оценки надежности технических систем?
15. Как строятся и анализируются марковские модели в инженерных приложениях?
16. Какие методы теории массового обслуживания используются для анализа транспортных потоков?
17. Что такое методы теории игр и как они применяются в управлении качеством?
18. Какие методы многокритериальной оптимизации используются в инженерных задачах?
19. Как применяются методы искусственного интеллекта (нейронные сети, нечеткая логика) в инженерных приложениях?
20. Какие программные средства реализуют математические методы в инженерных расчетах?

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме аттестационного испытания по итогам изучения дисциплины (по окончании каждого учебного семестра). Виды аттестационного испытания – **ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ / ЭКЗАМЕН** (в соответствии с утвержденным учебным планом).

Аттестационное испытание проводится по билетам, содержащим три вопроса по курсу дисциплины, либо в форме письменного тестирования по решению преподавателя. По результатам аттестационного испытания обучающийся может получить от 1 до 25 баллов (таблица 1).

Вопросы для подготовки к аттестационному испытанию по дисциплине:

1. Роль и место математических методов в инженерной практике. Классификация методов.
2. Математическое моделирование как основа инженерных расчетов. Этапы моделирования.

3. Численные методы решения нелинейных уравнений. Метод бисекции, метод Ньютона, метод простой итерации.
4. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Прямые и итерационные методы.
5. Интерполяция функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа и Ньютона.
6. Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов.
7. Численное дифференцирование. Формулы на основе конечных разностей.
8. Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.
9. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса.
10. Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод прогонки.
11. Дифференциальные уравнения в частных производных. Классификация (эллиптические, параболические, гиперболические).
12. Метод конечных разностей для решения уравнений в частных производных.
13. Метод конечных элементов: основные принципы и этапы реализации.
14. Метод граничных элементов. Сравнение с методом конечных элементов.
15. Основы математической статистики. Выборочные характеристики, проверка статистических гипотез.
16. Корреляционный и регрессионный анализ. Построение регрессионных моделей.
17. Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.
18. Методы теории вероятностей в оценке надежности технических систем.
19. Марковские случайные процессы. Уравнения Колмогорова. Применение в инженерных задачах.

20. Теория массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Основные характеристики.
21. Применение теории массового обслуживания в задачах транспортного потока.
22. Основы теории игр. Стратегии, платежные матрицы. Применение в управлении качеством.
23. Методы принятия решений в условиях неопределенности. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
24. Многокритериальная оптимизация. Методы свертки критериев, метод Парето.
25. Методы нелинейного программирования. Условная и безусловная оптимизация.
26. Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана.
27. Элементы теории графов. Задачи на графах (кратчайший путь, максимальный поток).
28. Методы искусственного интеллекта в инженерных приложениях. Нейронные сети, нечеткая логика.
29. Генетические алгоритмы и их применение в задачах оптимизации.
30. Программные средства реализации математических методов (MATLAB, Mathcad, Python с библиотеками NumPy/SciPy).

Тесты для подготовки к аттестационному испытанию по дисциплине:

1. Какой метод используется для решения нелинейного уравнения $f(x)=0$, основанный на построении касательных?
 - A) Метод бисекции.
 - B) Метод Ньютона.
 - C) Метод простой итерации.
 - D) Метод Гаусса.
2. Какой метод является прямым методом решения систем линейных алгебраических уравнений?
 - A) Метод Якоби.
 - B) Метод Гаусса.
 - C) Метод Зейделя.
 - D) Метод простой итерации.

3. Как называется приближение функции с помощью многочлена, проходящего через заданные точки?
- A) Аппроксимация.
 - B) Интерполяция.
 - C) Экстраполяция.
 - D) Регрессия.
4. Какая квадратурная формула является наиболее точной для гладких функций при равномерной сетке?
- A) Прямоугольников.
 - B) Трапеций.
 - C) Симпсона.
 - D) Левосторонних прямоугольников.
5. Метод Эйлера используется для:
- A) Решения систем линейных уравнений.
 - B) Численного интегрирования.
 - C) Решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
 - D) Интерполяции функций.
6. Какое уравнение является уравнением эллиптического типа?
- A) $u_t = a^2 u_{xx}$
 - B) $u_{tt} = a^2 u_{xx}$
 - C) $u_{xx} + u_{yy} = 0$
 - D) $u_t + cu_x = 0$
7. Какой метод основан на разбиении области на конечные элементы с использованием вариационных принципов?
- A) Метод конечных разностей.
 - B) Метод конечных элементов.
 - C) Метод граничных элементов.
 - D) Спектральный метод.
8. Что характеризует коэффициент корреляции Пирсона?
- A) Тесноту линейной связи между двумя переменными.
 - B) Различие средних значений.
 - C) Дисперсию выборки.
 - D) Наличие выбросов.
9. Для чего используется регрессионный анализ?
- A) Для построения зависимости между переменными.
 - B) Для проверки гипотезы о равенстве дисперсий.

- C) Для классификации объектов.
 - D) Для кластеризации данных.
10. Что называется полным факторным экспериментом?
- A) Эксперимент, в котором реализуются все возможные комбинации уровней факторов.
 - B) Эксперимент с одним фактором.
 - C) Эксперимент без повторений.
 - D) Эксперимент с варьированием всех факторов одновременно.
11. Какая марковская цепь называется стационарной?
- A) Вероятности переходов не зависят от времени.
 - B) Вероятности переходов зависят от времени.
 - C) Количество состояний бесконечно.
 - D) Все переходы имеют вероятность 1.
12. Какая система массового обслуживания называется многоканальной?
- A) Имеющая несколько обслуживающих приборов.
 - B) Имеющая один обслуживающий прибор.
 - C) Без ограничений на время ожидания.
 - D) С конечной очередью.
13. Какой критерий принятия решений в условиях неопределенности является пессимистическим?
- A) Критерий Вальда.
 - B) Критерий Сэвиджа.
 - C) Критерий Гурвица.
 - D) Критерий Лапласа.
14. Что такое множество Парето в многокритериальной оптимизации?
- A) Множество альтернатив, ни одна из которых не доминирует другую.
 - B) Множество всех допустимых решений.
 - C) Множество оптимальных по каждому критерию.
 - D) Множество решений, удовлетворяющих ограничениям.
15. Какой алгоритм относится к метамоделированию на основе биологических принципов?
- A) Метод Ньютона.
 - B) Генетический алгоритм.

- C) Метод Зейделя.
D) Метод Симпсона.
16. Какая функция активации часто используется в нейронных сетях для бинарной классификации?
A) Линейная.
B) Сигмоидальная.
C) ReLU.
D) Гиперболический тангенс.
17. Что такое нечеткое множество?
A) Множество, элементы которого имеют степень принадлежности от 0 до 1.
B) Множество с элементами только 0 или 1.
C) Множество без четкой границы.
D) Множество, содержащее только нечисловые данные.
18. Для решения какой задачи используется принцип оптимальности Беллмана?
A) Линейного программирования.
B) Динамического программирования.
C) Нелинейного программирования.
D) Целочисленного программирования.
19. Какой из перечисленных пакетов является средой для инженерных и научных вычислений?
A) MATLAB.
B) Microsoft Word.
C) Adobe Illustrator.
D) CorelDRAW.
20. Какой метод используется для нахождения кратчайшего пути в графе?
A) Метод Гаусса.
B) Алгоритм Дейкстры.
C) Метод Эйлера.
D) Метод Рунге-Кутты.

Темы рефератов по дисциплине:

1. Роль математических методов в современном инженерном образовании и практике.

2. Сравнительный анализ численных методов решения нелинейных уравнений.
3. Интерполяция и аппроксимация: сравнительная характеристика и области применения.
4. Численное интегрирование: обзор методов и оценка точности.
5. Применение методов Рунге-Кутты для решения инженерных задач.
6. Метод конечных элементов в расчетах конструкций транспортных машин.
7. Математическое моделирование тепловых полей с помощью МКР и МКЭ.
8. Статистические методы контроля качества продукции.
9. Регрессионный анализ в задачах прогнозирования показателей качества.
10. Планирование эксперимента как инструмент оптимизации технологических процессов.
11. Марковские модели в оценке надежности транспортных систем.
12. Теория массового обслуживания в управлении транспортными потоками.
13. Применение теории игр в управлении качеством и принятии решений.
14. Многокритериальная оптимизация в задачах проектирования транспортных средств.
15. Генетические алгоритмы и их применение в инженерной оптимизации.
16. Нейронные сети в задачах диагностики и управления качеством.
17. Нечеткая логика в системах поддержки принятия решений.
18. Математические методы в логистике и управлении цепями поставок.
19. Программные средства реализации математических методов в инженерной практике (MATLAB, Python, Mathcad).
20. Перспективы развития математических методов в эпоху цифровой трансформации промышленности..

Таблица 1. Шкала и критерии оценивания ответов обучающихся на аттестационном испытании

Критерий оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует	Ответ частично соответствует	Ответ полностью
	уе	соответств	ю

	критерию	ует критерию	соответствует критерию
Обучающийся дает ответ без наводящих вопросов преподавателя	0	1-4	5
Обучающийся практически не пользуется подготовленной рукописью ответа	0	1-4	5
Ответ показывает уверенное владение обучающегося терминологическим и методическим аппаратом дисциплины/модуля	0	1-4	5
Ответ имеет четкую логическую структуру	0	1-4	5
Ответ показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами дисциплины/модуля и/или другими дисциплинами/модулями ОП	0	1-4	5
Итого, баллов за ответ			25