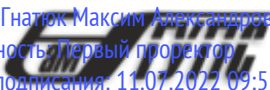


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Максим Александрович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21
Уникальный программный ключ:
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

 **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Численные методы и теория оптимизации

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки / специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование)

Направленность (профиль) / специализация

«Проектирование АСОИУ на транспорте»

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен в 4 семестре.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции | Код индикатора достижения компетенции |
|---|--|
| ПК-3: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | ПК-3.2: Осуществить теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений |

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные материалы |
|---|---|---------------------|
| ПК-3: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | Обучающийся знает: Современные методы оптимизации | Вопросы (1-10) |
| | Обучающийся умеет: выбирать методы оптимизации | Задания (1-6) |
| | Обучающийся владеет: навыками применения специальных программ для решения задач оптимизации | Задания (2-6) |

Промежуточная аттестация (Экзамен) проводится в одной из следующих форм

- 1) Собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы для оценки навыков образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

| Код и наименование компетенции | Образовательный результат |
|---|---|
| ПК-3: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | Обучающийся знает: Современные методы оптимизации |

Примеры вопросов/заданий

1.Целевая функция – это

- а)любая функция, у которой есть экстремумы
- б)любая функция, у которой нет экстремумов;
- с) любая функция, у которой есть минимумы;
- д) функция, экстремумы которой необходимо найти;
- е) любая функция, у которой есть максимумы.

Правильный ответ а

2.Оптимизация системы состоит

- а) в поиске такой системы, в которой максимум параметров управления;
- б) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция достигает экстремума;
- с) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция наиболее оптимальна;
- д) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция самая оптимальная;
- е) в поиске минимального набора параметров управления, при которых целевая функция достигает экстремума.

Правильный ответ б

3.В каких из перечисленных случаев задача отыскания экстремума функционала может не иметь решения

- а) когда подынтегральная функция не зависит от u' .
- б) когда подынтегральная функция линейно зависит от u' .
- в) когда подынтегральная функция зависит только от u' .
- г) когда подынтегральная функция зависит только от u и u' .

Правильный ответ а

4.Уравнение Эйлера, к которому сводится задача отыскания экстремалей интегрального функционала с подынтегральной функцией , в общем случае является:

- а) обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка.
- б) обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка
- в) трансцендентным алгебраическим уравнением.

Правильный ответ а

5.Какие из перечисленных утверждений верны:

- а) матрица Гессе симметрическая.
- б) матрица Гессе диагональная.
- в) определитель матрицы Гессе не может быть равен нулю.

Правильный ответ а

6.Какое число неопределенных множителей Лагранжа может быть в задаче условной

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

оптимизации, если число переменных в составе оптимизируемой функции равно 8.

- а) не более 7
- б) не более 8
- в) любое количество

Правильный ответ в

7. Для решения задачи условной оптимизации методом неопределенных множителей Лагранжа обязательно:

- а) знание аналитического выражения оптимизируемой функции.
- б) наличие ограничений только в виде равенств.
- в) линейность ограничений.

Правильный ответ а

9. В каких точках интервала [0,12] следует выполнить измерения для отыскания экстремума унимодальной функции в соответствии с минимаксной стратегией пассивного поиска по 5 точкам?

- а) в точках 2; 4; 6; 8; 10.
- б) в точках 0; 3; 6; 9; 12.
- в) в любых пяти точках, выбранных на заданном интервале случайным образом.

Правильный ответ б

10. Методы Чисел Фибоначчи и Золотого сечения являются

- а) Методами отыскания экстремумов многоэкстремальных функций;
- б) Методами отыскания только минимумов многоэкстремальных функций;
- с) Методами отыскания экстремумов унимодальных функций;
- д) Методами отыскания только максимумов многоэкстремальных функций;
- е) Методами отыскания только минимумов унимодальных функций.

Правильный ответ е

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Образовательный результат |
|--|---|
| ПК-3: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | Обучающийся умеет: выбирать методы оптимизации Обучающийся владеет: навыками применения специальных программ для решения задач оптимизации |
| <p>Задание 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> Аналитически найти стационарные точки заданной функции, области выпуклости/вогнутости функции. Найти точку глобального минимума. Оценить «овражность» исследуемой функции в окрестности точки минимума. Построить график функции, используя средства EXCEL или MATLAB. Решить задачу минимизации численным методом из нескольких начальных точек. Сделать вывод об эффективности выбранного метода. При выполнении задания на языке СИ написать классы для работы с векторами и матрицами. $f(\bar{x}) = 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2$, метод Хука-Дживса. <p>Задание 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> Аналитически найти стационарные точки заданной функции, области выпуклости/вогнутости функции. Найти точку глобального минимума. Оценить «овражность» исследуемой функции в окрестности точки минимума. Построить график функции, используя средства EXCEL или MATLAB. Решить задачу минимизации численным методом из нескольких начальных точек. Сделать вывод об эффективности выбранного метода. При выполнении задания на языке СИ написать классы для работы с векторами и матрицами. $f(\bar{x}) = (x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2$, метод сопряженных направлений. | |

Задание 3.

9. Аналитически найти стационарные точки заданной функции, области выпуклости/вогнутости функции. Найти точку глобального минимума. Оценить «овражность» исследуемой функции в окрестности точки минимума.
10. Построить график функции, используя средства EXCEL или MATLAB.
11. Решить задачу минимизации численным методом из нескольких начальных точек. Сделать вывод об эффективности выбранного метода.
12. При выполнении задания на языке СИ написать классы для работы с векторами и матрицами.
13. $f(\bar{x}) = (x_2 - x_1^2)^2 + 100(1 - x_1)^2$, метод Ньютона.

Задание 4.

1. Решить задачу минимизации функции методом множителей Лагранжа.
2. Решить ЗНП методом седловой точки. Промежуточную задачу решения СЛАУ решить, используя EXCEL.
3. Решить задачу численным методом. Метод условной минимизации выбрать самостоятельно. Сравнить результат с теоретическим решением.

$$F_1(\bar{x}) = (x_1 - 4)^2 + 100x_2^2, \\ -x_1 + 3x_2 \leq 12, 2x_1 + 5x_2 \leq 30, 3x_1 + 2x_2 \leq 22, \\ x_1 - 3x_2 \leq 0, 2x_1 + 5x_2 \geq 10, 5x_1 + x_2 \geq 5, \\ \bar{x} \geq 0.$$

Задание 5.

1. Решить задачу минимизации функции методом множителей Лагранжа.
2. Решить ЗНП методом седловой точки. Промежуточную задачу решения СЛАУ решить, используя EXCEL.
3. Решить задачу численным методом. Метод условной минимизации выбрать самостоятельно. Сравнить результат с теоретическим решением.

$$F_2(\bar{x}) = 100x_1^2 + (x_2 - 3)^2. \\ -x_1 + 3x_2 \leq 12, 2x_1 + 5x_2 \leq 30, 3x_1 + 2x_2 \leq 22, \\ x_1 - 3x_2 \leq 0, 2x_1 + 5x_2 \geq 10, 5x_1 + x_2 \geq 5, \\ \bar{x} \geq 0.$$

Задание 6.

1. Решить задачу минимизации функции методом множителей Лагранжа.
2. Решить ЗНП методом седловой точки. Промежуточную задачу решения СЛАУ решить, используя EXCEL.
3. Решить задачу численным методом. Метод условной минимизации выбрать самостоятельно. Сравнить результат с теоретическим решением.

$$F_3(\bar{x}) = (x_1 - 10)^2 + (x_2 - 10)^2, \\ -x_1 + 3x_2 \leq 12, 2x_1 + 5x_2 \leq 30, 3x_1 + 2x_2 \leq 22, \\ x_1 - 3x_2 \leq 0, 2x_1 + 5x_2 \geq 10, 5x_1 + x_2 \geq 5, \\ \bar{x} \geq 0.$$

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Постановка задачи оптимизации
2. Классификация методов оптимизации.
3. Последовательный поиск.
4. Метод дихотомии
5. Метод Фибоначчи

6. Метод золотого сечения
7. Методы нулевого порядка.
8. Методы случайного поиска.
9. Градиентный метод с постоянным шагом.
10. Метод наискорейшего градиентного спуска.
11. Метод покоординатного спуска.
12. Метод Ньютона.
13. Метод Марквардта.
14. Квазиньютоновские методы
15. Постановка задачи на условный экстремум.
16. Необходимые и достаточные условия экстремума.
17. Метод множителей Лагранжа.
18. Методы последовательной безусловной оптимизации.
19. Методы возможных направлений.
20. Оптимальность по Парето.
21. Векторный критерий оптимизации.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированных компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60 % от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки,

освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.