


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика
и робототехника»
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой

 О.А. Ерзин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Цифровизация технологических процессов»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование
с направленностью (профилем)

**Информационно-измерительные и управляющие системы техноло-
гических машин**

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150302-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Акименко Татьяна Алексеевна, доцент, канд. тех. наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.1)

1. Общая постановка однокритериальной задачи оптимизации
2. Понятия локально-оптимального и глобально-оптимального решений, строгий и острый локальный минимумы.
3. Обобщение понятий оптимальности на многокритериальные задачи оптимизации.
4. Решения оптимальные по Парето и Слейтеру (эффективные и полуэффективные решения).
5. Методы линейной свертки и свертки Гермейера, их основные свойства.
6. Задачи с фиксированным временем начала и окончания процесса.
7. Понятие состояния управляемого динамического процесса. Постановка задачи.
8. Требования, накладываемые на понятие «состояние» в динамическом программировании.
9. Задачи с нефиксированной длительностью процесса. Постановка задачи.
10. Определения функции Беллмана.
11. Обобщение уравнений Беллмана на задачи с нефиксированной длительностью процесса.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.2)

1. Применение к задачам поиска оптимальных путей на графах.
2. Задачи поиска оптимальных путей на графах с неотрицательными весами ребер.
3. Задачи на графах с векторными весами ребер.
4. Выпуклые множества, выпуклые функции (выпуклость и строгая выпуклость).
5. Свойства выпуклых функций.
6. Задача выпуклого математического программирования и ее свойства (с обоснованием).
7. Градиент и производная по направлению, ее вычисление в случае дифференцируемости функции, свойства градиента, множество направлений строгого локального убывания.
8. Условие оптимальности первого порядка при отсутствии ограничений: теорема Ферма.

9. Задачи с ограничениями общего вида, функция Лагранжа для общей задачи математического программирования.
10. Определение понятия регулярности допустимого множества в точке и в целом.
11. Задачи с ограничениями-равенствами, теорема Лагранжа (метод множителей Лагранжа).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.3)

1. Теорема Лагранжа. Геометрический смысл условий ее выполнения.
2. Теорема Каруша-Куна-Таккера в недифференциальной форме для выпуклой задачи, записанная через принцип минимума.
3. Теорема Каруша-Куна-Таккера в недифференциальной форме для выпуклой регулярной задачи, записанная через седловую точку функции Лагранжа.
4. Теорема о необходимых и достаточных условиях минимума в дифференциальной форме для класса выпуклых регулярных задач
5. Теорема Каруша-Куна-Таккера в дифференциальной форме для невыпуклых задач.
6. Понятие метода поисковой оптимизации.
7. Пассивные и последовательные алгоритмы.
8. Метод поиска глобального минимума выпуклой дифференцируемой функции на выпуклом многограннике.
9. Неоптимальные алгоритмы: методы золотого сечения и два варианта метода дихотомии.
10. Связь метода Фибоначчи с методом золотого сечения.

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.1)

1. Метод поиска глобального минимума выпуклой дифференцируемой функции на выпуклом многограннике.
2. Вид нижней оценки выпуклой функции по ее испытаниям первого порядка.
3. Сведение к последовательности задач линейного программирования.
4. Задачи поиска локального экстремума в задачах без ограничений.
5. Общая структура итерационных методов локального поиска.
6. Линейная, сверхлинейная и квадратичная скорости сходимости (определения).
7. Простые методы многомерного локального поиска и их свойства: градиентные методы, включая метод наискорейшего градиентного поиска, и метод Ньютона.
8. Вывод итерационного соотношения метода Ньютона, геометрическая интерпретация.
9. Свойства метода наискорейшего градиентного поиска и метода Ньютона.
10. Теоремы сходимости для метода наискорейшего градиентного поиска и метода Ньютона.
11. Методы прямого поиска на примере метода Хука-Дживса.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.2)

1. Понятие порядка метода поисковой оптимизации.
2. Понятия: линейная, сверхлинейная и квадратичная скорость сходимости.

3. Два критерия выбора шагового множителя.
4. Алгоритм метода наискорейшего градиентного поиска.
5. Метод Ньютона (с выводом основного итерационного соотношения).
6. Метод внешних штрафных функций – описание применения.
7. Задачи многоэкстремальной оптимизации.
8. Решение задач с ограничениями.
9. Простейшие задачи вариационного исчисления (с закрепленными, свободными и скользящими концами) — постановки задач.
10. Формализация понятия близости кривых.
11. Понятие сильного и слабого локального экстремумов.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.3)

1. Уравнение Эйлера и граничные условия как необходимые условия первого порядка для экстремума.
2. Уравнение Эйлера и граничные условия как необходимые и достаточные условия для экстремалей в трех простейших задачах вариационного исчисления.
3. Естественные граничные условия и условия трансверсальности в задачах со свободными и скользящими концами.
4. Геометрический смысл граничных условий.
5. Первые интегралы уравнения Эйлера.
6. Теорема Лагранжа – условия оптимальности в дифференциальной форме для задач с равенствами.
7. Постановка задачи динамического программирования с нефиксированной длительностью процесса.
8. Решение задач через методы сверток.
9. Определение локального и глобального минимума (условного) в скалярных задачах.
10. Теорема о необходимых условиях второго порядка для локального минимума.
11. Теорема о достаточных условиях второго порядка для строгого локального минимума.