

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

Многокритериальные задачи оптимизации рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) Системный анализ, управление и обработка информации

Квалификация **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	4			
Неделя	4			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Контактные часы на аттестацию	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24,25	24,25	24,25	24,25
Сам. работа	47,75	47,75	47,75	47,75
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., Доцент, Иванов Д.В.

Рабочая программа дисциплины

Многокритериальные задачи оптимизации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 875)

составлена на основании учебного плана: УП_09.06.01_ИВТ_САУОИ_ОФО.plx

Направление подготовки Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника Направленность (профиль)
Системный анализ, управление и обработка информации

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте

Зав. выпускающей кафедрой доцент, к.т.н., доцент Авсиевич А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
1.1	1. Изучение математической базы решения многокритериальных оптимизационных задач.			
1.2	2. Формирование навыков экспериментальных исследований при выборе метода многокритериальной оптимизации.			
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.03.01		
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
ОПК-2: владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий				
Знать:				
Принципы оптимальности, используемые в прикладных задачах оптимизации				
Различные критерии оптимизации				
Методы многокритериальной оптимизации				
Уметь:				
использовать методы математического программирования при решении оптимизационных задач				
находить множество эффективных стратегий для классов бикритериальных задач оптимизации				
решать многокритериальные задачи предметной области, учитывая приоритет критериев				
Владеть:				
методикой векторного оптимизационного анализа однородных и неоднородных многокритериальных моделей задач				
методами оптимизации для решения прикладных задач				
прикладным программным обеспечением для решения задач многокритериальной оптимизации				
ПК-2: Способность использовать существующее программное обеспечение и развивать новое для обработки информации в системах управления				
Знать:				
Методы условной многокритериальной оптимизации				
Методы безусловной многокритериальной оптимизации				
Правила построения математических моделей задач оптимизации				
Уметь:				
интерпретировать полученные результаты				
использовать методы математического программирования при решении оптимизационных задач				
оценивать математические модели для оптимизационных задач разных классов				
Владеть:				
методами математического программирования для решения задач глобальной оптимизации				
технологиями формализации исследовательских задач с помощью методов оптимизации				
методами научного поиска				
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен				
3.1 Знать:				
3.1.1	Методы многокритериальной оптимизации; различные критерии оптимизации; принципы оптимальности, используемые в прикладных задачах оптимизации			
3.2 Уметь:				
3.2.1	решать многокритериальные задачи предметной области, учитывая приоритет критериев; находить множество эффективных стратегий для классов бикритериальных задач оптимизации; использовать методы математического программирования при решении оптимизационных задач.			
3.3 Владеть:				
3.3.1	прикладным программным обеспечением для решения задач многокритериальной оптимизации; методами оптимизации для решения прикладных задач; методикой векторного оптимизационного анализа однородных и неоднородных многокритериальных моделей задач управления с учетом приоритета критериев			
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия.			
1.1	Критерии оптимизации. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Концепции решений по Парето и Слейтеру /Лек/	5	2	

1.2	Решение многокритериальной задачи линейного (нелинейного) программирования по нахождению эффективных альтернатив с помощью теоремы Карлина /Пр/	5	2	
Раздел 2. Оптимальность по Парето.				
2.1	Лексикографическая схема компромисса Метод главного критерия. Метод уступок Метод идеальной точки Вержбицкого Метод линейной свертки. Свертка Ю.Б. Гермейера. /Лек/	5	2	
2.2	Решение многокритериальной задачи линейного (нелинейного) программирования по нахождению эффективных альтернатив с помощью теоремы Гермейера /Пр/	5	2	
Раздел 3. Модели функций, используемые в задачах оптимального выбора				
3.1	Модели функций, основанные на представлениях о выпуклости. Выпуклые, строго и сильно выпуклые функции. Квазивыпуклые, строго и сильно квазивыпуклые функции. Псевдовыпуклые и строго псевдовыпуклые функции. Модели функций используемые в многоэкстремальной оптимизации Примеры детерминированных моделей многоэкстремальных функций /Лек/	5	2	
3.2	Решение многокритериальной задачи линейного (нелинейного) программирования по нахождению эффективных альтернатив с помощью с помощью теоремы по нахождению эффективных альтернатив /Пр/	5	2	
Раздел 4. Теоретические основы аналитического решения задач оптимизации				
4.1	Обобщение условий экстремума на задачи векторной оптимизации. Условия оптимальности в дифференциальной форме для многокритериальных задач оптимизации специального и общего вида /Лек/	5	4	
4.2	Решение многокритериальной задачи линейного (нелинейного) программирования по нахождению эффективных альтернатив с помощью с помощью метода последовательного ввода ограничений. /Пр/	5	2	
Раздел 5. Общие методы учета ограничений, обзор методов.				
5.1	Метод внешнего штрафа. метода модифицированных функций Лагранжа /Лек/	5	2	
5.2	Решение многокритериальной задачи линейного (нелинейного) программирования по нахождению эффективных альтернатив с помощью с помощью метода желательной точки /Пр/	5	4	
Раздел 6. Самостоятельная работа				
6.1	Принцип максимума в многокритериальных задачах /Ср/	5	4	
6.2	Априорные процедуры многокритериальной оптимизации Процедуры апостериорного типа /Ср/	5	4	
6.3	Адаптивные процедуры принятия решений в многокритериальных задачах. /Ср/	5	4	
6.4	Многокритериальные задачи оптимального управления с дискретным временем /Ср/	5	3	
6.5	Подготовка к лекциям /Ср/	5	12	
6.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	12	
6.7	Подготовка к зачету /Ср/	5	8,75	
Раздел 7. Конктные часы на аттестацию				
7.1	Зачет /КчА/	5	0,25	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Структура и содержание ФОС

Приложение

5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по выполнению практических работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения практической работы.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от

общего объема заданных тестовых вопросов.
 «Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.
 «Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.
 «Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.
 Критерии формирования оценок по зачету
 «Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных материалов, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.
 «Не зачтено» - 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.

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к зачету:

1. Многокритериальные задачи оптимизации.
2. Постановка задачи многокритериальной оптимизации.
3. Проблемы решения задач многокритериальной оптимизации
4. Отношение доминирования по Парето. Парето-оптимальность .
5. Аналитические методы построения множества Парето.
6. Способы сужения Парето-оптимального множества
7. Экспертные оценки. Метод ранжирования.
8. Метод приписывания баллов.
9. Обработка результатов экспертных оценок.
10. Формальные методы определения весовых коэффициентов
11. Метод взвешенных сумм (Метод линейной свертки).
12. Мультипликативный критерий.
13. Метод "идеальной" точки.
14. Проблемы построения обобщенного критерия для векторных задач оптимизации
15. Метод главного критерия.
16. Метод последовательных уступок.
17. Лексикографический критерий.
18. Метод равенства частных критериев
19. Принцип максимума в многокритериальных задачах
20. Регуляризация неустойчивых многокритериальных задач

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим работам».

Защита отчета по практической работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2

Описание процедуры оценивания «Тестирование».

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2

Описание процедуры оценивания «Зачет»

Зачет может проводиться как в форме устного ответа на вопросы билета, Форма принятия зачета – устная. Для ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Струченков В. И.	Методы оптимизации в прикладных задачах	М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012	

6.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Соболь Б. В., Месхи Б. Ч., Каныгин Г. И.	Методы оптимизации: практикум	Ростов н/Д: Феникс, 2009	
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Пакеты программ: MatLab, Simulink,			
6.2.1.2	MatCAD.			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	Материалы по продуктам MATLAB & Toolboxes http://matlab.exponenta.ru/			
6.2.2.2	Продукты National Instruments www.intuit.ru			
6.2.2.3	Система ЭИОС: https://jr.samgups.ru			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Лекционная и аудитория для проведения практических занятий оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.			