

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 02.05.2024 12:11:11
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf75e943df414851fda56d089

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Локтионова
« 15 »



МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Методические указания к выполнению самостоятельных работ
по дисциплине «Методы оптимизации» для студентов направления
подготовки 09.03.01

Курск 2021

УДК 004

Составитель: Ж.Т. Жусубалиев

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Т.И. Конаныхина*

Методы оптимизации: методические указания к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Методы оптимизации» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ж.Т. Жусубалиев, Курск, 2021. 11 с.: Библиогр.: с. 9.

Методические указания соответствуют требованиям рабочих программ по дисциплине «Методы оптимизации» и разработанным оценочным средствам.

Предназначены для студентов направления подготовки 09.03.01 очной и заочной формы обучения.

Содержат основные сведения об организации самостоятельной работы студентов. Описаны основные виды самостоятельной работы. Приведены примеры заданий для самостоятельного изучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 16.01. Форма 60x84 1/16.

Усл. печ. л. . Уч.-изд.л. . Тираж 100 экз. Заказ. 176

Бесплатно

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

1 Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов (далее СРС) является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: методических, нормативно-технических и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, в частности глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- подготовку к собеседованию;

- подготовку к лабораторным работам;

- участие в работе студенческих конференций.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методы оптимизации» представлено в табл. 1, 2.

Таблица 1 - Содержание дисциплины «Методы оптимизации», структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Методологические основы оптимизации. Условия экстремума гладких функций	Применение методов оптимизации в инженерной практике. Общая постановка задачи оптимизации и основные определения. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума функций одной и многих переменных. Алгоритм решения задачи нахождения безусловного экстремума. Необходимые и достаточные условия условного экстремума функций многих переменных.
2.	Численные методы одномерной минимизации.	Постановка задачи и стратегия поиска безусловного минимума. Метод равномерного поиска. Метод деления интервала пополам. Метод дихотомии. Метод золотого сечения. Метод Фибоначчи. Метод квадратичной интерполяции. Метод кубической интерполяции. Методы средней точки и хорд. Метод Ньютона и его модификации. Метод ломанных.

3.	Численные методы безусловной минимизации функции многих переменных.	Принципы построения численных методов поиска безусловного экстремума. <i>Методы нулевого порядка:</i> метод поиска по симплексу, метод Хука-Дживса, метод сопряженных направлений Пауэлла, методы случайного поиска. <i>Методы первого порядка:</i> метод градиентного спуска с постоянным шагом, метод наискорейшего градиентного спуска, метод Флетчера-Ривса, метод Дэвидона-Флетчера-Пауэлла. <i>Методы второго порядка:</i> метод Ньютона, метод Ньютона-Рафсона, метод Маквардта. Сравнение методов.
4.	Численные методы условной оптимизации.	Принципы построения численных методов поиска условного экстремума. Методы условной оптимизации на основе преобразования задачи. Метод штрафов. Понятие штрафной функции. Основные типы штрафов. Построение вспомогательной функции. Алгоритм решения задачи методом штрафов. Метод барьерных функций. Комбинированный метод штрафных функций. Метод множителей.

Таблица 2 - Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Методы оптимизации»

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения
1.	Методологические основы оптимизации. Условия экстремума гладких функций.	4 неделя
2.	Численные методы одномерной	8 неделя

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения
	минимизации	
3.	Численные методы безусловной минимизации функции многих переменных.	12 неделя
4.	Численные методы условной оптимизации.	18 неделя

2 Виды самостоятельной работы, их характеристика

При изучении дисциплины «Методы оптимизации» студентам рекомендуется самостоятельно готовиться по вопросам к собеседованию. Данные виды интеллектуальной практической деятельности способствуют закреплению навыков и знаний по проблеме.

Собеседование - это вид самостоятельной работы студентов, заключающийся в разработке студентами темы на основе изучения литературы, подготовки развернутого ответа по данной проблеме.

Отличительными признаками подготовки к собеседованию являются:

- передача в устной форме информации;
- четкие формулировки;
- умение в сжатой форме изложить ключевые положения

исследуемого вопроса и сделать выводы.

Пример вопросов для собеседования и задач, рекомендованных студентам при изучении дисциплины «Методы оптимизации» представлен в приложении А. Полностью контрольные задания для текущего контроля приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Подготовка к лекции дает возможность показать образец логического, четкого, аргументированного изложения мыслей, обоснований, суждений, формулирования выводов в соответствии со схемами.

Ее особое значение состоит в том, что она знакомит студента с наукой, расширяет, углубляет и совершенствует ранее полученные знания, формирует научное мировоззрение, учит методике и технике лекционной работы. Преподаватель в процессе изложения материала связывает теоретические положения своей науки с практикой. Вместе с тем на лекции мобилизуется внимание, вырабатываются навыки слушания, восприятия, осмысления и конспектирования информации.

Лекция несет в себе четкость, стройность мысли, живость языка, эмоциональное богатство и культуру речи. Все это воспитывает логическое мышление студента, закладывает основы научного исследования.

Каждой лекции отводится определенное место в системе учебных занятий по дисциплине. В зависимости от дидактических целей лекции могут быть вводными, обзорными, обобщающими, тематическими; установочными. Они различаются по строению, приемам изложения материала, характеру обобщений и выводов. Выбор типа лекции обусловлен спецификой учебного предмета и решением воспитательных и развивающих задач.

Подготовка к лекции мобилизует студента на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, анализировать, записывать.

Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме.

Подготовка к лабораторным занятиям. практические занятия углубляют, конкретизируют и расширяют знания, полученные на лекциях, помогают овладеть ими на более высоком уровне репродукции и трансформации. Эти виды учебного процесса способствуют закреплению умений и навыков самостоятельной работы, полученных в процессе работы над лекцией.

3 Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям и промежуточной аттестации

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в

библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия.

При подготовке к лабораторным занятиям и промежуточной аттестации следует в полной мере использовать курсы учебников, рекомендованных преподавателем. Т.к. они дают более углубленное представление о проблемах, получивших систематическое изложение в учебнике.

Основная функция промежуточной аттестации - обучающая, и только потом оценочная и воспитательная.

Серьезная и методически грамотно организованная работа по подготовке к лабораторным занятиям, написанию докладов и рефератов значительно облегчит подготовку к промежуточной аттестации.

Список использованных источников

1. Алханов, А. Самостоятельная работа студентов / А.Алханов // Высшее образование в России. – 2005. – №11. – С.86-89.
- 2.Гладышева М.М., Тутарова В.Д., Польщиков А.В. Формирование исследовательских компетенций студентов в процессе самостоятельной учебной работы в техническом вузе // Высшее образование сегодня. - 2010. - № 3. - С. 24-26.
- 3.Измайлова М.А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов: Методическое пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2008. – 64 с.
4. Росина, Н. Организация СРС в контексте инновационного образования / Н. Росина // Высшее образование в России. – 2006. – №7. – С.109-114.

Приложение А

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля.

1. Типовые задания к контрольной работе по теме «Методологические основы оптимизации. Условия экстремума гладких функций».

(а) *Задача:* Требуется спроектировать бак горючего в виде прямого кругового цилиндра фиксированного объема V , на изготовление которого будет затрачено наименьшее количество листовой стали. Постройте графики целевой функции и функции ограничения. Проиллюстрируйте решение задачи графически.

(б) *Задача:* Найдите экстремум функции

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2.$$

2. Типовые задания к практическим занятиям по теме «Численные методы одномерной минимизации»

Задача: Методами деления интервала пополам, золотого сечения, дихотомии решите задачу одномерной минимизации:

$$f(x) = x^3 - \sin(x), \quad x \in [0;1].$$

Для каждого метода оценить число итераций, необходимое для определения точки минимума с заданной точностью. Провести сравнение методов. Объяснить полученные результаты.

3. Типовые задания к практическим занятиям по теме «Численные методы безусловной минимизации функции многих переменных»

Задача: Решить численно задачу минимизации квадратичной функции методом сопряженных градиентов. Построить график функции и линии уровня.

4. Типовые задания к контрольной работе по теме «Численные методы условной оптимизации»

Задача: Решить численно задачу условной оптимизации методом штрафов, барьерных функций, комбинированным методом штрафных функций.