

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»
24 января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



М.В. Грязев

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по самостоятельной работе студентов
по дисциплине (модулю)
«Вариационное исчисление и оптимальное управление»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

с направленностью (профилем)
Прикладная математика и информатика

Форма обучения: очная

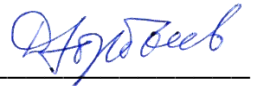
Идентификационный номер образовательной программы: 010302-01-22

Тула 2022 год

Разработчик методических указаний

Горбачев Д.В., профессор каф. ПМиИ, д.ф.-м.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Цели и задачи самостоятельной работы студента

Целью освоения дисциплины «Вариационное исчисление и оптимальное управление» является изучение теории экстремальных задач вариационного типа, знакомство с численными методами их решения и приложениями.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теории и методов решения вариационных задач;
- освоение численных методов решения простейших вариационных задач;
- знакомство с прикладными задачами вариационного типа.

2. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Наименование видов самостоятельной работы	Рекомендуемая литература
1	Самостоятельное изучение отдельных тем или разделов дисциплины: Численные методы вариационного исчисления	[1–13]
2	Подготовка к практическим занятиям	[8–10, 13]

Вопросы для самопроверки

1. Зарождение вариационного исчисления
2. Исторические примеры вариационных задач
3. Слабый и сильный экстремумы
4. Простейшая задача вариационного исчисления
5. Уравнение Эйлера
6. Выводы уравнения Эйлера
7. Варианты простейшей задачи
8. Решение задачи о брахистохроне
9. Уравнение Эйлера–Пуассона
10. Достаточные условия слабого экстремума в простейшей задаче
11. Достаточные условия сильного экстремума в простейшей задаче
12. Задача Больца
13. Изопериметрическая задача
14. Задача Дидоны
15. Задача с подвижными границами
16. Задача с дифференциальными связями
17. Задача Лагранжа
18. Вывод уравнения Эйлера–Пуассона из условий задачи Лагранжа
19. Появление задач оптимального управления
20. Задача о быстродействии
21. Принцип максимума Понтрягина
22. Аэродинамическая задача Ньютона
23. Прямые методы вариационного исчисления
24. Метод Ритца
25. Метод Галеркина

3. Рекомендуемая литература

1. Алексеев, В.М. Оптимальное управление : учебник для вузов / В.М. Алексеев, В.М. Тихомиров, С. В. Фомин. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 408 с. : ил. — (Классический университетский учебник). — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-9221-0589-7 (в пер.) : 452.76.
2. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. — 2-е изд., испр. — М. : Высш. шк., 2005. — 544с. : ил. — (Прикладная математика для ВТУЗов). — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-06-004137-9 /в пер./ : 235.98.
3. Ванько, В. И. Вариационное исчисление и оптимальное управление : учебник для вузов / В. И. Ванько, О. В. Ермошина, Г. Н. Кувыркин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. — 3-е изд., испр. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. — 488 с. : ил. — (Математика в техническом университете ; Вып. XV). — Библиогр.: с. 475-479. — Предм. указ.: с. 480-484. — ISBN 5-7038-2627-6 ((Вып. XV)) : 187,00. — ISBN 5-7038-2484-2.
4. Краснов, М.Л. Вариационное исчисление. Задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие для вузов / М.Л. Краснов, Г.И. Макаренко, А.И. Киселев. — 2-е изд., испр. — М. : УРСС, 2002. — 176с. : ил. — (Вся высшая математика в задачах). — ISBN 5-354-00015-7 : 86.64.
5. Эльсгольц, Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : Учебник для вузов / Л.Э. Эльсгольц. — 5-е изд. — М. : Эдиториал УРСС, 2002. — 320с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-354-00135-8 : 106,00.
6. Демьянов, В.Ф. Условия экстремума и вариационное исчисление : учеб. пособие для вузов / В.Ф. Демьянов. — М. : Высш. шк., 2005. — 335с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-06-004751-2 /в пер./ : 137.94.
7. Тимофеев, Ю.К. Вариационное исчисление в оптимальном управлении : Учеб. пособие / Ю.К. Тимофеев; Саратов. гос. техн. ун-т. — Саратов, 2002. — 93с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7433-0961-2 : 30.20.
8. Дьяконов, В.П. MAPLE 9.5/10 в математике, физике и образовании / В.П. Дьяконов. — М. : СОЛОН-Пресс, 2006. — 720с. : ил. + 1 опт. диск (CD ROM). — (Библиотека профессионала). — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-98003-258-4 : 448.35.
9. Алексеев, Е.Р. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9 / Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. — М. : NT Press, 2006. — 496с. : ил. — (Самоучитель). — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-477-00208-5 : 135.15.
10. Крылов, О.В. Метод конечных элементов и его применение в инженерных расчетах : Учеб. пособие для вузов / О.В. Крылов. — М. : Радио и связь, 2002. — 104с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-256-01627-X : 60.00.
11. Журнал вычислительной математики и математической физики. — М.: Наука.
12. Прикладная математика и механика : журнал. — М.: Наука.
13. Горбачев, Д.В. Конспект лекций по курсу «Вариационное исчисление и оптимальное управление». — Тула: ТулГУ, 2013. — (Электронное издание.).

4. Форма отчетности

По изучаемым темам предусмотрены вопросы в билетах для экзамена.