

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
ГГТУ им. П.О. Сухого

_____ А.А. Бойко

_____ 04.07. _____ 2019 г.

Регистрационный № УД-_{маг} 119 /уч.

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине для специальности:

1-36 80 02 «Инновационные технологии в машиностроении»

2019 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-36 80 02-2019 Высшее образование. Вторая ступень. Специальность 1-36 80 02 «Инновационные технологии в машиностроении», учебных планов специальности 1-36 80 02 «Инновационные технологии в машиностроении» № I 36 -2-02/ уч. от 03.04.19, № I 36 -2-10/ уч. от 03.04.19

СОСТАВИТЕЛЬ:

М.И. Михайлов, профессор кафедры «Технология машиностроения», учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», доктор технических наук, профессор

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.А.Кафанов – директор ОАО «Гомельский завод станочных узлов»;
В.В. Пинчук – заведующий кафедрой «Нефтегазоразработка и гидропневмоавтоматика» учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», доктор технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», (протокол № 10 от 24.05.2019 г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 24.06.2019); УД-ТМ-277/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 26.06 2019).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Методы оптимизации, технические приложения» составлена на основании учебных планов специальности.

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов компетентности в области оптимизации технических систем.

Основными задачами учебной дисциплины являются: получение навыков проведения оптимизации технических объектов; изучение способов решения типовых задач оптимизации технических систем.

Дисциплина «Методы оптимизации, технические приложения» базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин государственного компонента цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин: «Высшая математика» и «Информатика».

Знания и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, необходимы для выполнения научно-исследовательских работ.

В результате освоения учебной дисциплины «Методы оптимизации, технические приложения» студент должен:

знать:

- принципы построения оптимальных технических объектов;
- возможности структурной и статистической оптимизации технических устройств;

уметь:

- формировать расчетные модели для оптимизации технических устройств;
- осуществлять оценку точности и адекватности расчетных моделей;
- использовать пакеты компьютерных программ при автоматизированной оптимизации технических объектов;

владеть:

- методикой автоматизированного проектирования оптимизированных технических объектов;

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

- УК-2. Владеть углубленными фундаментальными и прикладными знаниями и умениями в области инновационных технологий.
- УПК-2. Быть способными оптимизировать конструкции оборудования, оснастки и технологии механосборочного производства.

На изучение учебной дисциплины «Методы оптимизации, технические приложения» отведено всего 90 часов, из них аудиторных – 36 час. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции — 36 ч.

Дисциплина «Методы оптимизации, технические приложения» связана с дисциплинами, «Конструирование и расчет технологического оборудования» и «Проектирование технологической оснастки».

Форма получения высшего образования: дневная и заочная.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах, составляет 3 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Виды занятий, курсы, семестры, и формы текущей аттестации	Форма получения высшего образования	
	Дневная	Заочная
Курс	1	1
Семестр	1	1
Лекции (час.)	36	10
Всего аудиторных часов	36	10
Форма текущей аттестации		
Зачет(семестр)	1	1

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основные задачи оптимизации.

Основные задачи и особенности оптимизации оборудования, оснастки и технологий. Критерии качества и способы их оценки при проектировании.

Тема 2. Математико-статистические модели оптимизации.

Корреляционный анализ. Построение математико-статистических моделей с применением методов теории корреляции. Регрессионный анализ. Принципы формирования моделей. Методы получения параметров моделей. Статистические задачи принятия решений в условиях риска.

Тема 3. Специализированные методы оптимизации

Использование областей Парето для оптимизации параметров. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Лексикографическая оптимизация. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Метод последовательных уступок. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Метод главного критерия. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Метод обобщенного критерия. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Метод минимакса. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Метод целевого программирования. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Декомпозиционные методы решения сложных оптимизационных задач. Последовательные и параллельные схемы. Генерация столбцов. Расчленение ограничений. Фрагментарная параметризация. Релаксация ограничений. Закрепление ограничений. Генерация и релаксация ограничений. Декомпозиция на основе двойственности.

Тема 4. Методы математического программирования.

Методы дифференциального исчисления. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Методы вариационного исчисления. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Принцип максимума Понтрягина. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Тема 5. Линейное программирование.

Двойственность в линейной оптимизации. Анализ решения задач линейной оптимизации. Оптимизация режимов обработки. Целочисленная оптимизация. Векторная оптимизация.

Тема 6. Нелинейное программирование.

Метод штрафных функций.

Математические модели динамического программирования.

Оптимизация управления точностью обработки на основе регрессионного моделирования технологической системы СПИД.

Оптимизация планирования технической подготовки производства новых конструкций с применением сетевых графиков.

Тема 7. Оптимизация систем массового обслуживания.

Получение моделей оптимизации. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

Тема 8. Оптимальное проектирование технических объектов.

Геометрическое программирование. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

	Генерация столбцов. Расчленение ограничений. Фрагментарная параметризация. Релаксация ограничений. Закрепление ограничений. Генерация и релаксация ограничений. Декомпозиция на основе двойственности.							
4	Методы математического программирования.							Зачет по курсу
4.1	Методы дифференциального исчисления. Методы вариационного исчисления.	2						Зачет по курсу
4.2	Принцип максимума Понтрягина. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.	2						Зачет по курсу
5	Линейное программирование.	4						Зачет по курсу
6	Нелинейное программирование.							Зачет по курсу
6.1	Метод штрафных функций. Математические модели динамического программирования.	2						Зачет по курсу
6.2	Оптимизация управления точностью обработки на основе регрессионного моделирования технологической системы СПИД. Оптимизация планирования технической подготовки производства новых конструкций с применением сетевых графиков.	2						Зачет по курсу
7	Оптимизация систем массового обслуживания.	2						Зачет по курсу
8	Оптимальное проектирование технических объектов.	4						Зачет по курсу
	Всего	36						

	параметризация. Релаксация ограничений. Закрепление ограничений. Генерация и релаксация ограничений. Декомпозиция на основе двойственности.							
4	Методы математического программирования.							Зачет по курсу
4.1	Методы дифференциального исчисления. Методы вариационного исчисления.	1						Зачет по курсу
4.2	Принцип максимума Понтрягина. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.	1						Зачет по курсу
5	Линейное программирование.	1						Зачет по курсу
6	Нелинейное программирование.							Зачет по курсу
6.1	Метод штрафных функций. Математические модели динамического программирования.	0.5						Зачет по курсу
6.2	Оптимизация управления точностью обработки на основе регрессионного моделирования технологической системы СПИД. Оптимизация планирования технической подготовки производства новых конструкций с применением сетевых графиков.	1						Зачет по курсу
7	Оптимизация систем массового обслуживания.	0.5						Зачет по курсу
8	Оптимальное проектирование технических объектов.	1						Зачет по курсу
	Всего	10						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Костевич, Л.С. Математическое программирование: Информационные технологии оптимальных решений / Л.С.Костевич. – Мн. : Новое знание, 2003. – 424с.
2. Струченков, В.И. Методы оптимизации. Основы теории, задачи, обучающие компьютерные программы / В.И. Струченков. – М.: Экзамен, 2007. – 256 с.
3. Аттетков, А. В. Методы оптимизации/ под ре. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко / А. В. Аттетков, С. В. Галкин, В.С. Зарубин. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 440 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Грушинский, Н. Н. Поддержка принятия решений при проектировании силовых трансмиссий / Н. Н. Грушинский, Г.М. Левин, А. Б. Долгий. – Мн. : Беларус. Наука, 2006. – 262 с.

Электронные ресурсы

1. BlockSim Software Features [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.reliasoft.com/BlockSim/features1.htm>. Date of access: 18.07.2013.
2. Relex Software Corporation [Electronic resource]. Mode of access: <http://relex-software-corporation.software.informer.com>. Date of access: 18.07.2013.

Средства диагностики, процедур оценки уровня знаний

Для диагностики компетентности результатов учебной деятельности применяются следующие формы контроля:

Устно-письменная форма в виде зачета.

Перечни используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

- проведение текущих контрольных опросов по изучаемым темам;
- текущая аттестация по успеваемости;
- сдача зачета.

Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к зачету по дополнительным вопросам.

Перечень контрольных вопросов

1. Основные задачи и особенности оптимизации оборудования, оснастки и технологий.
2. Критерии качества и способы их оценки при проектировании.
3. Корреляционный анализ. Построение математико-статистических моделей с применением методов теории корреляции.
4. Регрессионный анализ. Принципы формирования моделей. Методы получения параметров моделей.
5. Статистические задачи принятия решений в условиях риска.
6. Использование областей Парето для оптимизации параметров. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.
7. Лексикографическая оптимизация. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.
8. Метод последовательных уступок. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.
9. Метод главного критерия. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.
10. Метод обобщенного критерия. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.
11. Метод минимакса. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.
12. Метод целевого программирования. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.
13. Декомпозиционные методы решения сложных оптимизационных задач. Последовательные и параллельные схемы.
14. Декомпозиционные методы. Генерация столбцов.
15. Декомпозиционные методы. Расчленение ограничений. Фрагментарная параметризация.
16. Декомпозиционные методы. Релаксация ограничений. Закрепление ограничений.
17. Генерация и релаксация ограничений.
18. Декомпозиция на основе двойственности.
19. Методы дифференциального исчисления. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

20. Методы вариационного исчисления. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.
21. Принцип максимума Понтрягина. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.
22. Двойственность в линейной оптимизации. Анализ решения задач линейной оптимизации.
23. Оптимизация режимов обработки.
24. Целочисленная оптимизация. Векторная оптимизация.
25. Нелинейное программирование. Метод штрафных функций.
26. Математические модели динамического программирования.
27. Оптимизация управления точностью обработки на основе регрессионного моделирования технологической системы СПИД.
28. Оптимизация планирования технической подготовки производства новых конструкций с применением сетевых графиков.
29. Оптимизация систем массового обслуживания. Получение моделей оптимизации. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.
30. Геометрическое программирование. Достоинство и недостатки метода. Примеры практического применения.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Научные основы технологии машиностроения	Технология машиностроения	Нет А.В. Петухов	