МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по инновационной деятельности

_____ Савельев К.В.

31.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДВ 2.1.6.1 Оптимизация систем и элементов электротехнических комплексов

(Индекс и наименование дисциплины)

Научная специальность	2.4.2. Электротехнические комплексы и системы
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Электромеханика и автомобильное электрооборудование
Кафедра-разработчик	Электромеханика и автомобильное электрооборудование
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2023 г.

2.1.6.1 Оптимизация систем и элементов электротехнических комплексов

Разработчик рабочей программы:

Зав. кафедрой ЭМАЭ, д.т.н., профессор
(должность, степень, ученое звание)

Макаричев Ю.А.
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электромеханика и автомобильное электрооборудование»

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Макаричев Ю.А.
(степень, ученое звание, подпись) (ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины .. ..
2. Требования к результатам освоения дисциплины..... ....
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы... .. ..
4. Структура и содержание дисциплины .. ..
   4.1.Структура дисциплины. . . ..
   4.2. Содержание дисциплины . . . . . .
5. Образовательные технологии . . . .
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости
   и промежуточной аттестации . .. .
   6.1.Перечень оценочных средств для текущего контроля. .. ..
   6.2.Состав фонда оценочных средств промежуточной аттестации..... ..
7. Учебно-методическое и информационно-методическое обеспечение..... ..
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»...
9. Материально-техническое обеспечение. .. .. ….

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – развитие умений и навыков научной работы по профилю подготовки «Электротехнические комплексы и системы» в области оптимизации ЭТКиС.

Задачи дисциплины:

- обеспечение условий для подготовки аспиранта к сдаче кандидатского экзамена;
- изучение научных методов исследования по профилю дисциплины;
- овладение знаниями, умениями и навыками по методике теоретических и экспериментальных исследований в области оптимизации ЭТКиС.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении данной дисциплины у аспирантов должны сформироваться знания, умения и навыки, необходимые для осуществления научно-исследовательской деятельности, в том числе для подготовки и защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица1

Результат освоения дисциплины		
Код результата освоения	Планируемый результат освоения	Результаты обучения *(знать, уметь, владеть)*
ОР4	Сданы зачеты по освоенным дисциплинам, предусмотренным учебным планом и индивидуальным планом работы аспиранта	*Знать:* теорию и методы оптимизации ЭТКиС *Уметь:* применять на практике теорию и методы оптимизации ЭТКиС *Владеть:* компетенциями в области применения методов оптимизации ЭТКиС

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Оптимизация систем и элементов электротехнических комплексов» является обязательной дисциплиной (дисциплиной по выбору) образовательного компонента учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Освоение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, сформированные в процессе обучения по образовательным программам магистратуры или специалитета.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются в ходе выполнения диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Оптимизация систем и элементов электротехнических комплексов» составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов.

Распределение учебного времени, отведенного на дисциплину

Таблица2

Вид учебной работы	Семестр, час.								Всего, зет / час.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:			**18**						**0,5 / 18**
Лекции (ЛЗ)			18						0,5 / 18
Практические занятия (ПЗ)									
Самостоятельная работа (всего),			**90**						**2,5 / 90**

в том числе:									
самостоятельное изучение теоретического материала			54						1,5 / 54
промежуточная аттестация (подготовка к зачету)			36						1 / 36
Форма промежуточной аттестации			зачет						
Итого:			**108**						**3 / 108**

Распределение учебного времени по разделам дисциплины

Таблица 3

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
		ЛЗ	**ПЗ**	**СРС**	**Всего часов**
1	Аналитические методы оптимизации	8		40	48
2	Методы численной оптимизации	10		50	60
	Итого	**18**		**90**	**108**

4.2. Содержание дисциплины

Содержание лекционных занятий

Таблица 4

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции	Количество часов
3 семестр				
1-2	Аналитические методы оптимизации	Введение	Основные понятия и определения. Виды оптимизационных задач в электромеханике.	4
3-4	Аналитические методы оптимизации	Аналитические методы	Постановка задачи оптимизации. Параметры оптимизации в задачах электромеханики. Частные и обобщенные параметры. Требования к параметру оптимизации.	4
5-6	Методы численной оптимизации	Метод упорядоченного перебора	Выбор шагов. Реализация метода в электронных таблицах.	4
7-8	Методы численной оптимизации	Метод Бокса-Уилсона.	Уравнение математической модели. Движение по линии квазиградиента.	4
9	Методы численной оптимизации	Параметры оптимизации в задачах электромеханики.	Частные и обобщенные параметры. Требования к параметру оптимизации. Способы построения обобщенного отклика. Шкала Харрингтона	2
			Итого за семестр:	**18**
			Итого:	**18**

Содержание самостоятельной работы

Таблица 5

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы	Количество часов
3 семестр			
Аналитические методы оптимизации	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к зачету	Аналитические методы оптимизации. Постановка задачи. Ограничения.	40
Методы численной оптимизации	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к зачету	Градиентный метод. Поиск экстремума методом упорядоченного перебора. Симплекс метод. Оптимизация методом Бокса-Уилсона. Решение оптимизационных задач при полимодальных поверхностях отклика. Расчет обобщенного параметра оптимизации. Планирование расчетного эксперимента по поиску оптимальных условий методом ПФЭ. Крутое восхождение по поверхности отклика. Перспективные направления развития методов оптимизации электромеханических преобразователей.	50
		Итого за семестр:	**90**
		Итого:	**90**

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология процесса обучения по дисциплине «Оптимизация систем и элементов электротехнических комплексов» включает в себя следующие образовательные мероприятия:

а) аудиторные занятия (лекционные занятия);

б) самостоятельная работа аспирантов;

в) контрольные мероприятия в процессе обучения и по его окончанию;

г) зачет.

В учебном процессе используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм.

Аудиторные занятия проводятся в интерактивной форме с использованием мультимедийного обеспечения (ноутбук, проектор) и технологии проблемного обучения.

Презентации позволяют качественно иллюстрировать занятия схемами, формулами, чертежами, рисунками. Кроме того, презентации позволяют четко структурировать материал занятия.

Электронная презентация позволяет отобразить процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала.

Самостоятельная работа организована в соответствие с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

– самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;

– поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Перечень оценочных средств текущего контроля

Текущий контроль успеваемости аспирантов по дисциплине ведется в ходе аудиторных занятий по результатам выполнения заданий и собеседования на консультациях с преподавателем.

6.2. Состав фонда оценочных средств промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине осуществляется в форме зачета в период промежуточной аттестации по результатам семестра.

Оценочные средства включают в себя вопросы к зачету.

Вопросы к зачету:

1. Методы построения обобщенного параметра оптимизации.
2. Ранжирование качественных параметров.
3. Математические модели электротехнических и электроэнергетических систем.
4. Проверка адекватности физической и математической моделей объекта.
5. Алгоритмы поиска оптимальных условий.
6. Виды параметров оптимизации и требования к ним.
7. Многокритериальные задачи оптимизации.
8. Построение обобщенного параметра оптимизации.
9. Функция желательности Харрингтона.
10. Требования, предъявляемые к факторам.
11. Требования, предъявляемые к совокупности факторов.
12. Линейная математическая модель поверхности отклика.
13. Полный факторный эксперимент 2^k
14. Построение матрицы ПФЭ и ее свойства.
15. Расчет составляющих градиента для крутого восхождения по поверхности отклика.
16. Принятие рения после построения модели процесса.
17. Движение по градиенту.
18. Определение эффективности крутого восхождения и принятие решения.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень учебно-методического обеспечения

Таблица 6

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ
1.	Оптимизация и управление электротехнологическими системами. Интенсивный курс Специализация III / А. И. Алиферов [и др.]. - СПб.: 2013. - 265 с	Книжный фонд НТБ СамГТУ
2.	Оптимизация конструктивных параметров и алгоритмов управления радиального электромагнитного подвеса: дис.... канд. техн. наук: 05. 09. 01: защищена 16. 06. 2010 / И. С. Ткаченко, Самар. гос. техн. ун-т. - Самара: 2009. - 199 с	Книжный фонд НТБ СамГТУ
3.	Методы оптимизации; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. - Режим доступа: http: //www.iprbookshop.ru/72127.html	Электронный ресурс
4.	Методы оптимизации; Новосибирский государственный технический университет, 2011. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45389.html	Электронный ресурс
5.	Методы оптимизации в прикладных задачах; СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8722.html	Электронный ресурс
6.	Теория и методы оптимизации; Томский политехнический университет, 2013. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34723.html	Электронный ресурс
7.	ENERGO SOFT рефераты, статьи по энергетике [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http: //www.energosoft.info/ref_malen.html	Электронный ресурс

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Доступ аспирантов к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

Доступ к информационным интернет ресурсам открытого типа осуществляется с любого компьютера, имеющего выход в Интернет.

Таблица7

№ п/п	Адрес сайта	Тип дополнительного информационного ресурса
1.	http://www.e-library.ru/ eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека)	Российские базы данных ограниченного доступа
2.	http://www.scopus.com Scopus: база данных рефератов и цитирования	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3.	База данных международных индексов научного цитирования WebofScience	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4.	Электронная библиотека изданий ФГБОУ ВО «СамГТУ» http://lib.sumgtu.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5.	Электронно-библиотечная система "IPRbooks" http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

Перечень программного обеспечения

Таблица8

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1.	Microsoft Windows 7 Professional операционная система	Microsoft	Лицензия
2.	Microsoft Office 2010 Open License Academic	Microsoft	Лицензия
3.	Компас-3D	ЗАО	Коммерческая
4.	ELCUT-Student	ООО «ТОР»	Свободное

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия: аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Самостоятельная работа: помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ: читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 34, 35, Главный корпус библиотеки).