

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системно-техническое проектирование ракетного и ствольного оружия»

Дисциплина «Системно-техническое проектирование ракетного и ствольного оружия» является частью программы специалитета «Артиллерийское оружие» по направлению «17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие».

Цели и задачи дисциплины

Получение знаний, умений и навыков в решении технических проблем и задач совершенствования существующих и поиска новых, более эффективных конструкторско-технологических решений, в том числе превосходящих мировой качественный уровень систем вооружения, обучение основам системотехнического, формализованного подхода к вопросам проектирования образцов техники на основе развития навыков системного анализа проектных решений, моделирования процессов функционирования машин, решения задач структурного и параметрического синтеза и оптимизации технических объектов при выполнении проектно-конструкторских работ..

Изучаемые объекты дисциплины

- традиционные методы описания и проектирования технических объектов, цели и задачи основных стадий проектирования; - функциональные структуры технических объектов, физико-технические эффекты, принципы формирования физических принципов действия; - существующие методы решения задач синтеза и оптимизации физических принципов действия, структур и параметров технических объектов; - математические модели решения оптимизационных задач системотехнического проектирования; - автоматизированные процедуры проектирования объектов СПАРО с использованием вычислительной техники.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	112	48	64
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	48	22	26
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	60	24	36
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	140	96	44
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Содержание и этапы проектирования технических объектов	11	0	12	45
Тема 3. Задачи синтеза при реализации проектирования Общие сведения о задачах синтеза и оптимизации технических объектов. Синтез принципов действия (ФПД). Синтез структуры (СС). Синтез параметров (СП). Фонд физико-технических эффектов. Построение схемы ФПД и её связь с функциональной структурой. Морфологический анализ и комбинаторика. Тема 4. Стадии и этапы проектирования ТО Стадии и этапы проектирования. Начальные и конечные описания стадий и этапов проектирования. Формы и преобразования технических описаний. Проектные процедуры и операции. Уровни математических моделей и их взаимосвязь со стадиями проектирования. Методы корректировки математических моделей применительно к стадиям проектирования. Информационная технология проектирования. Методы формирования и состав технических заданий.				
Формализация задач синтеза технических объектов	4	0	4	16
Тема 5. Формализация задач синтеза технических объектов Задачи синтеза технических объектов. Возможности формализации задач синтеза принципов действия, синтеза структуры, синтеза параметров. Иерархические уровни проектирования. Параметры системы и ее элементов на иерархическом уровне. Структура технического задания на проектирование. Область работоспособности технического объекта, ее геометрическая интерпретация, некоторые примеры ее формирования.				
Проектирование технических объектов и их системный анализ	7	0	8	35
Тема 1. Общие сведения о проектировании технических объектов (ТО) Традиционные методы проектирования и их недостатки. Современные проблемы теории проектирования. Иерархия описания технических объектов. Понятия объекта и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
технологии. Модели технических объектов и их значение при проектировании. Тема 2. Системный анализ технических объектов Системный анализ: основные понятия и определения, методология. Функция ТО (потребность), техническая функция, физическая операция, конструктивная и потоковая функциональные структуры, физический принцип действия, техническое решение. Функциональный и объективный подход к проектированию. Декомпозиция целей, функций и объектов. Логичность описания ТО. Построение структур различных ТО на примерах изделий машиностроения, строительства, электротехники и электроники.				
ИТОГО по 9-му семестру	22	0	24	96
10-й семестр				
Решение задач структурной оптимизации объектов	4	0	5	6
Тема 11. Задачи структурного синтеза технических объектов Классификация задач структурного синтеза. Задачи структурно-геометрического синтеза: позиционные, метрические. Задачи структурно-топологического синтеза: компоновка, размещение, трассировка. Тема 12. Методы решения задач структурного синтеза и оптимизации Сведение задачи структурного синтеза к задаче дискретного математического программирования. Методы структурного синтеза: метод ветвей и границ, метод выделения варианта из обобщенной структуры, метод последовательного синтеза.				
Численные методы решения задач параметрической оптимизации	10	0	18	18
Тема 9. Численные методы решения задач безусловной оптимизации Регулярные и случайные методы оптимизации. Основное генерирующее соотношение регулярных методов. Классификация численных методов. Методы одномерной оптимизации: дихотомический, метод Фибоначчи. Методы многомерной оптимизации: нулевого порядка (методы				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>покоординатного поиска, конфигураций, вращающихся координат, деформируемого многогранника). Методы первого порядка (методы наискорейшего спуска, сопряженных градиентов), второго порядка (методы переменной метрики, Ньютона). Сравнительный анализ сходимости численных методов на тестовых задачах.</p> <p>Тема 10. Численные методы решения задач условной оптимизации</p> <p>Постановка задачи нелинейного математического программирования. Метод возможных направлений. Понятие штрафов для задач условной оптимизации. Методы штрафных функций. Анализ сходимости методов на тестовых задачах.</p>				
<p>Методы решения задач оптимизации при системотехническом проектировании объектов</p>	12	0	13	20
<p>Тема 6. Методологические основы построения и решения задач синтеза и оптимизации</p> <p>Понятие наилучшего технического решения. Задачи синтеза и оптимизации технического объекта. Графическое решение задачи оптимизации. Критерии оптимизации: частные и комплексные. Безусловная и условная оптимизация (задача математического программирования). Задачи линейной и нелинейной оптимизации: формулировка задач. Свойства выпуклых функций.</p> <p>Тема 7. Решение задач линейной оптимизации</p> <p>Постановка задачи линейного программирования (ЛП) в общей, стандартной и канонической формах. Теоретические основы симплексного метода ЛП. Решение задачи ЛП с известным исходным опорным планом (задача по использованию ресурсов). Задача ЛП с искусственным базисом (расширенная задача). Основная и двойственная задача линейного программирования.</p> <p>Тема 8. Решения задач нелинейной оптимизации на основе функционального анализа</p> <p>Аналитическое решение задач безусловной оптимизации. Исследование выпуклых</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
функций многих переменных на экстремум. Метод множителей Лагранжа для решения задач условной оптимизации с жесткими ограничениями. Активность ограничений. Экономический смысл множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера и использование метода множителей Лагранжа для решения задач с нежесткими ограничениями-неравенствами.				
ИТОГО по 10-му семестру	26	0	36	44
ИТОГО по дисциплине	48	0	60	140