

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные разделы физики»

Дисциплина «Специальные разделы физики» является частью программы бакалавриата «Фотоника и оптоинформатика (общий профиль, СУОС)» по направлению «12.03.03 Фотоника и оптоинформатика».

Цели и задачи дисциплины

Цель: приобретение знаний о колебательных и волновых процессах и подходах к их описанию в оптических системах; формирование умений, компетенций и навыков по их анализу, исследованию и применению методов расчета при решении реальных задач в будущей профессиональной деятельности. Задачи: • знать законы электромагнетизма и поведения колебательных систем различного типа, законы испускания и распространения волн в различных средах, в том числе движущихся; • уметь применять законы электромагнетизма и физики колебаний и волн для научного анализа ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий; • уметь применять физические законы, математические методы и вычислительную технику для решения практических задач; • владеть принципами и методами математического описания физических явлений и процессов, построения их математических моделей; • владеть основными подходами, позволяющими описывать электромагнитные и колебательно-волновые явления в природе, применять построенные модели для решения современных и перспективных технологических задач..

Изучаемые объекты дисциплины

• методы расчета постоянных и переменных электромагнитных полей в вакууме и в среде; • методы описания физических процессов в колебательных системах различного типа; • физические процессы при распространении волн в среде; • методы расчета колебательно-волновых систем; • оптические процессы в движущихся средах..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	34	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	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
3-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
Оптика движущихся сред. Специальная теория относительности	10	0	8	20
<p>Тема 1. Оптика движущихся сред Измерение скорости света. Опыт Физо. Абберрация света и опыт Эри. Опыты Майкельсона.</p> <p>Тема 2. Основания релятивистской теории Кризис классической физики на рубеже 19-20 вв. Место классической физики в современной физической картине мира, принцип соответствия. Ревизия классических представлений об относительности движения. Постулаты частной теории относительности. Одновременность событий и ее относительность, синхронизация часов. Инвариантность поперечных размеров тел. Релятивистская связь для временных интервалов в различных системах отсчета. Эффект «замедления времени». Релятивистская связь для продольных длин в различных системах отсчета. Эффект «сокращения длин».</p> <p>Тема 3. Релятивистская кинематика и динамика Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Предельный характер скорости света. Четырехмерное пространство Минковского. Основной закон релятивистской механики. Энергия в релятивистской теории. Формулы связей полной энергии, кинетической энергии и импульса.</p> <p>Тема 4. Некоторые оптические эффекты и их применение Эффект Доплера. Эффект Вавилова-Черенкова. Эффект Саньяка. Волоконный гироскоп.</p>				
Физика колебаний и волн	14	0	16	30
<p>Тема 5. Свободные колебания в системах с одной и двумя степенями свободы Нормальные координаты. Понятие моды. Примеры расчета двухмодовых систем. Колебания с конечной амплитудой. Нелинейность возвращающей силы.</p> <p>Тема 6. Свободные колебательно-волновые процессы в системах с бесконечным числом степеней свободы</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
<p>Волны в однородных распределенных системах. Уравнение поперечных колебаний идеальной струны. Телеграфные уравнения для распространения волны в длинных проводниках. Волновое уравнение. Начальные и граничные условия. Метод Фурье разделения переменных при описании волновых процессов. Моды колебаний струны с различными условиями закрепления концов. Принцип суперпозиции и поэтапное решение сложных задач. Волны в пространственно-неоднородных системах. Собственные функции и их полный набор.</p> <p>Тема 7. Свободные колебания в системах со многими степенями свободы Примеры расчета многомодовых систем. Дисперсия и дисперсионные соотношения.</p> <p>Тема 8. Вынужденные колебания в системах с одной и двумя степенями свободы Вынужденные колебания в системах с одной степенью свободы. Амплитуда поглощения и амплитуда дисперсии. Поглощенная и рассеянная мощность. Резонанс. Переходные режимы. Вынужденные колебания в системах с двумя степенями свободы. Примеры расчета двухмодовых систем. Фильтры механические и электрические.</p> <p>Тема 9. Вынужденные колебательно-волновые процессы в системах со многими степенями свободы Уравнение Клейна-Гордона. Экспоненциальные волны. Проникновение волн в реактивную область. Дисперсия для волн де Бройля – нерелятивистский и релятивистский случаи.</p>				
Расчет электромагнитных полей	10	0	12	22
<p>Тема 10. Стационарные задачи теории поля Теорема Гаусса в интегральной форме для расчета полей многослойных концентрических и осесимметричных систем зарядов. Математический аппарат теории поля: элементы векторного анализа. Уравнения электростатики и магнитостатики в дифференциальной форме для расчета полей систем неоднородно распределенных зарядов (токов).</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
Тема 11. Нестационарные задачи теории поля Нестационарные электрические и магнитные поля, расчет порождения вихревых полей на основе интегральных и дифференциальных теорем для напряженностей электрического и магнитного полей в интегральной и дифференциальной формах. Система уравнений Максвелла. Уравнение непрерывности для заряда (интегральные и дифференциальные формы).				
ИТОГО по 3-му семестру	34	0	36	72
ИТОГО по дисциплине	34	0	36	72