

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Учебно-научный институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Мякинников А.В.

20 июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.22 Физические основы информационно-телекоммуникационных систем
для подготовки специалистов

Направление подготовки: 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Направленность: Безопасность открытых информационных систем;

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Выпускающие кафедры: ИБВСС;

Кафедра-разработчик: ЭСВМ

Объем дисциплины: 144/4
часов/з.е

Промежуточная аттестация: Зачет

Разработчики: Семашко А.В., к.т.н., доцент;

Нижний Новгород
2023

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки «Информационная безопасность автоматизированных систем», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 26 ноября 2020 г. № 1457 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ, протокол от 25 мая 2023 г. №22.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «ЭСВМ» протокол от 30.05.2023 № 8.

Зав. кафедрой *д.т.н, профессор, Бабанов Н.Ю.* _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, протокол от 20.06.2023 г. № 6.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 10.05.03-5-22

Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ
(подпись)

Н.И. Кабанина

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Целью освоения дисциплины являются.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	16
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	19
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	20
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	20
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	23
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	23
10.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	24
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24
11.1. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	24
11.2. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА.....	24
11.2.1. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ, ПРОВОДИМОМУ ПО ОКОНЧАНИИ ВТОРОГО СЕМЕСТРА	24
11.3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины являются

формирование у студентов общего физического мировоззрения, цельного представления о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, научного способа мышления, умения видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста, а также развитие физического мышления.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем» в объёме курса средней школы».

Дисциплина «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Электротехника и электроника».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих общепрофессиональных компетенций в соответствии с ОПОП ВО по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»:

ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста»										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>ОПК-4 (Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности)</i>											
<i>Физические основы информационно-телекоммуникационных систем</i>											
<i>Схемотехника</i>											
<i>Электротехника и электроника</i>											
<i>Информационно-измерительные системы для мониторинга автоматизированных систем</i>											
<i>Государственный экзамен</i>											

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения оп

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-4. Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Анализирует физические явления и процессы, применяет соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	Знать: – основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики – современное состояние исследований в области физики	Уметь: – решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности – использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента	Владеть: – методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента – алгоритмами статистической обработки результатов физического эксперимента-приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей физики	Вопросы для устного собеседования по лабораторным работам; Отчеты по лабораторным работам; Контрольные работы	Вопросы для устного собеседования: билеты. Задачи

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
(очная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		2 сем
Формат изучения дисциплины	очная	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	72	72
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	72	72
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	72	72
Подготовка к зачету (контроль)	-	-

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образовател ьных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)					
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР						
3 семестр											
Раздел 1. Физические основы классической и релятивистской механики											
ОПК-4 ИОПК-4.1	Тема 1.1. Элементы кинематики	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Диагностический безоценочный контроль, лучше взаимоконтроль; Разноуровневые качественные, расчетные, графические задания;			
	Тема 1.2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]				
	Тема 1.3. Работа и энергия.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]				
	Тема 1.4. Динамика вращательного движения твердого тела.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образовател ьных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	Тема 1.5. Элементы механики жидкостей.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	физический диктант, блиц-опрос;		
	Тема 1.6. Элементы специальной (частной) теории относительности.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Работа с систематизирующими, обобщающими таблицами, логическими схемами.		
	Итого по 1 разделу	12				1	12			
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики										
ОПК-4 ИОПК-4.1	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]			
	Тема 2.2. Основы термодинамики.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образовател ьных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Итого по 2 разделу	4				4				
Раздел 3. Рекурсивные алгоритмы и программы.										
ОПК-4 ИОПК-4.1	Тема 3.1. Электростатика.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]			
	Тема 3.2. Постоянный электрический ток.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]			
	Тема 3.3. Магнитостатика.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]			
	Тема 3.4. Электромагнитная индукция.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]			
	Лабораторная работа №5 Экспериментальные исследования электромагнитной индукции		12			8	Подготовка к лабораторным работам [6.3.3]			
	Итого по 3 разделу	8	12			1	16			
Раздел 4. Колебания и волны										
ОПК-4	Тема 4.1.	2				2	Подготовка к Разбор			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образовател ьных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
ИОПК-4.1	Механические и электромагнитные колебания.						лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]	конкретных ситуаций		
	Тема 4.2. Упругие и электромагнитные волны.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]			
	Итого по 4 разделу	4			1	4				
Раздел 5. Волновая оптика										
ОПК-4 ИОПК-4.1	Тема 5.1. Интерференция света.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 5.2. Дифракция света.	2				2	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]			
	Тема 5.3. Поляризация света.	2				2				
	Лабораторная работа №7 Интерференция при наблюдении колец Ньютона		12			7				
	Лабораторная работа №8		10			7				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образовател ьных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	Дифракция света на плоской прозрачной решетке									
	Итого по 5 разделу	6	22		1	20				
	Подготовка к зачету					18				
	Итого за семестр	34	34		4	72				
	Итого по дисциплине	34	34		4	72				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ и примеры заданий для контрольных работ.

Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета.

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Физика и техника оптической связи».

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ приведено в таблице 5.

Таблица 5 - Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Контрольная неделя	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

.

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-4. Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Анализирует физические явления и процессы, применяет соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	Не знает фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики. Не имеет понятия о современном состоянии исследований в указанных областях знаний. Не знает принципы действия и основные характеристики современных измерительных приборов; методики организации и проведения экспериментальных исследований в лабораториях физического практикума. Не умеет применять физические законы для постановки конкретных задач теоретического и прикладного характера; создавать математическую модель на основе физической модели; создавать математическую	Может сформулировать фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики, допуская ошибки. Слабо знаком с современным состоянием исследований в указанных областях знаний. Не твердо знает принципы действия и основные характеристики современных измерительных приборов; методики организации и проведения экспериментальных исследований в лабораториях физического практикума. Может применять физические законы для постановки конкретных задач теоретического и прикладного характера; создавать математическую модель на основе физической модели; использовать современную	Может сформулировать фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики, допуская небольшие неточности. Хорошо знаком с современным состоянием исследований в указанных областях знаний. Знает принципы действия и основные характеристики современных измерительных приборов; методики организации и проведения экспериментальных исследований в лабораториях физического практикума. Умеет применять физические законы для постановки конкретных задач теоретического и прикладного характера и создавать математическую модель на основе физической модели с небольшой помощью	Твердо знает фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики. Отлично знаком с современным состоянием исследований в указанных областях знаний. Знает принципы действия и основные характеристики современных измерительных приборов, источников питания и прочего оборудования современной физической лаборатории; методики организации и проведения экспериментальных исследований в лабораториях физического практикума. Умеет применять физические законы для постановки конкретных задач теоретического и прикладного характера;

		модель на основе физической модели; использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента. Не владеет навыками работы с современными измерительными приборами, навыками анализа результатов экспериментальных измерений и не может оценить погрешность измерения. Не владеет алгоритмами статистической обработки результатов физического эксперимента	вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента в неполном объеме. Слабо владеет навыками работы с современными измерительными приборами, навыками анализа результатов экспериментальных измерений и не может оценить погрешность измерения. Слабо умеет использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента.	преподавателя; использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента. Иногда испытывает небольшие затруднения Владеет навыками работы с современными измерительными приборами, навыками анализа результатов экспериментальных измерений и может оценить погрешность измерения. Иногда испытывает небольшие затруднения/ Умеет использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента.	создавать математическую модель на основе физической модели; использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента. Владеет навыками самостоятельной работы с современными измерительными приборами, навыками анализа результатов экспериментальных измерений и может оценить погрешность измерения. Владеет алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; навыками решения уравнений математической модели; навыками анализа и представления полученных результатов в полном объеме.
--	--	---	--	--	---

Таблица 7 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.1.1.	Савельев И.В.	Курс общей физики, Т.1.	СПб.: Лань, 2005 2008	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1184 1
6.1.2.	Савельев И.В.	Курс общей физики, Т.2.	СПб.: Лань 2005 2006 2007	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1189 1 1000
6.1.3.	Савельев И.В.	Курс общей физики, Т.3.	СПб.: Лань 2005	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1198
6.1.4.	Трофимова Т.И.	Курс физики	М.: Академия 2004 2005 2006 2007 2008	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	177 100 2 70 229
6.1.5.	Иродов И.Е.	Механика. Основные законы.	М.: Лаб. базовых знаний 2002 2003 2007	Учебное пособие рекомендовано м-вом общ. и проф. образования РФ	50 1 120

6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.2.1.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т 3. Электричество	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	250
6.2.2.	Сивухин Д.В.	Общий курс	М.: Физматлит;	Учебное	197

		физики, Т.4. Оптика	Изд-во МФТИ 2002	пособие рекомендовано м-вом образования РФ	
6.2.3.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2003, 2005	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	1 200
6.2.4.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т. 5. Атомная и ядерная физика	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	1
6.2.5.	Иродов И.Е.	Электромагнетизм. Основные законы	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2006	—	121
6.2.6.	Иродов И.Е.	Волновые процессы. Основные законы	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2004 2006 2007	—	119 1 1
6.2.7.	Иродов И.Е.	Квантовая физика. Основные законы	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2004 2007	—	119 1
6.2.8.	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2007	—	2
6.2.9.	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике	М.: Физматлит 2003	—	495
6.2.10.	Н. Г. Птицина [и др.]; Под ред.Е.М.Гершензо на	Сборник вопросов и задач по общей физике	М. : Академия, 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	27
6.2.11.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.1	М.: Астрель, 2005	—	10
6.2.12.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.3	М.: Астрель, 2003	—	42
6.2.13.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.4	М.: Астрель, 2004 2005	—	15 35
6.2.14.	Савельев И.В	Курс общей физики. Кн.5	М.: Астрель 2002	—	2
6.2.15.	Савельев И.В.	Основы теоретической	СПб.: Лань 2005	—	20

		физики, Т.2			
6.2.16.	Савельев И.В.	Курс физики, Т.1	СПб.: Лань 2007 2008	–	1 1
6.2.17.	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике	СПб.: Лань 2005	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	497
6.2.18.	Трофимова Т.И.	Сборник задач по курсу физики с решениями	М.:Высш. школа 2002 2003 2005	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	2 89 100
6.2.19.	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	М.: СПб: Физматлит 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	38
6.2.20.	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	М.: СПб.: Лаб. базовых знаний 2003 2004 2006	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	3 1 1
6.2.21.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.2	М.: Астрель, 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом общ. и проф. образования РФ	1
6.2.22.	Савельев И.В.	Основы теоретической физики, Т.1	СПб.: Лань 2005	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	20
6.2.23.	Савельев И.В.	Курс физики, Т.2	СПб.: Лань 2007	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва	2

				образования и науки РФ	
6.2.24.	Савельев И.В.	Курс физики, Т.3	СПб.: Лань 2006	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1
6.2.25.	Трофимова Т.И.	Курс физики	М.: Высш. школа 2002 2003 2004	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	6 61 2
6.2.26.	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики	М.:Высш. Школа 2002 М.: Академия 2005	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	99 1
6.2.27.	Иродов И.Е.	Электromагнетизм. Основные законы.	М.: Лаб. базовых знаний 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом общ. и проф. образования РФ	1
6.2.28.	Калашников С.Г.	Электричество	М.: Физматлит 2003	Учебное пособие рекомендовано м-вом высш. и сред. спец. образования СССР	406

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем» находятся на кафедре «ЭСВМ».

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем».

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF - Режим доступа: свободный

2. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_ri_ekom_srs.PDF - Режим доступа: свободный
3. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf - Режим доступа: свободный

6.3.2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем»

1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_ri_ekom_srs.PDF - Режим доступа: свободный

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	«Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза»	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	«Юрайт» (коллекция «Легендарные	https://urait.ru/

	книги»)	
4	«Техэксперт» - «Нормы, правила, стандарты и законодательство России»	https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/tehekspert.pdf

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных издательства Wiley	https://onlinelibrary.wiley.com/
2	База данных Polpred	http://www.polpred.com
3	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	http://elibrary.ru
4	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
5	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
6	Каталог паттернов проектирования	https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Версия для слабовидящих, прослушивание с помощью синтезатора речи
2	ЭБС «Лань»	Версия для слабовидящих, прослушивание с помощью синтезатора речи
3	«Юрайт» (коллекция «Легендарные книги»)	Версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Для проведения лекционных демонстраций имеется демонстрационный кабинет 5307 рядом с лекционной аудиторией 5303, оснащённый приборами, макетами, различными установками.

Лабораторные работы проводятся в 6 корпусе в оснащённых необходимым оборудованием лабораториях:

6136 – Лаборатория «Механика» - 9 лабораторных работ (1-9,1-7,1-3,1-2,1-15,1- 11,1-35,1-36,1-37)

6137- Лаборатория «Электричество» - 11 лабораторных работ (2-3,2-20,2-5,2-8,2- 21,2-18,2-6,2-15,2-9,2-10,2-13)

6237 - Лаборатория «Оптика» - 11 лабораторных работ (3-4,3-5,3-9,3-8,3-2,3-11,3- 10,3-16,3-25,3-28,3-33)

Для проведения лабораторных работ имеются аудитории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием (ауд. 6136, 6137, 6237).

Лаборатория «Механика» (ауд. 6136):

- 1) Комплект устройств для изучения законов взаимодействия тел (механический удар);
- 2) комплект устройств для изучения законов вращательного движения;
- 3) комплект устройств для изучения газовых законов;
- 4) комплект устройств для изучения законов термодинамики

Лаборатория «Электричество» (ауд. 6137): шесть комбинированных лабораторных установок, включающих в себя:

- 1) источники питания;
- 2) осциллограф С1-73;
- 3) генераторы электрических сигналов ГЗ-118 и ГЗ-111;
- 4) измерители электрических параметров;
- 5) вольтметры РВ-7-32; 30
- 6) набор сменных блоков для изучения законов электромагнетизма

Лаборатория «Оптика» (ауд. 6237):

- 1) полупроводниковые лазеры;
- 2) осциллографы С1-5, С1-71;
- 3) источники питания ВУП-2, Б1-30;
- 4) генераторы сигналов ГЗ-53;
- 5) микроскопы;
- 6) дифракционные решетки

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Для студентов создан краткий опорный электронный вариант лекционного материала курса. Электронный конспект находится на кафедре «ФТОС» и может быть получен студентом в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях, практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ФТОС».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- теоретический опрос и защита отчетов по лабораторным работам;
- зачет.

11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

Контрольные вопросы для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

11.2.1. Вопросы к зачету, проводимому по окончании второго семестра

Вопросы, направленные на проверку компетенции ОПК-4:

1. Скорость. Ускорение. Составляющие ускорения.
2. Законы Ньютона. Две формулировки II закона Ньютона.
3. Силы в природе (упругие, силы трения, сила тяжести и другие).
4. Деформация растяжения, сжатия. Деформация сдвига.
5. Энергия, работа, мощность.
6. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергии тела.
7. Консервативные силы.
8. Закон сохранения импульса.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Теорема об изменении кинетической, потенциальной и полной механической энергии.
11. Абсолютно упругий удар.
12. Абсолютно неупругий удар.
13. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение.
14. Момент импульса материальной точки и абсолютно твердого тела.
15. Момент инерции материальной точки и абсолютно твердого тела.
16. Теорема Штейнера.
17. Момент силы.
18. Закон сохранения момента импульса.
19. Кинетическая энергия вращающегося тела.
20. Основное уравнение динамики вращательного движения.
21. Свободные оси. Гироскоп.
22. Силы инерции, возникающие при ускоренном поступательном движении системы отсчета.
23. Силы инерции, действующие на тело, покоящееся во вращающейся системе отсчета.
24. Сила Кориолиса, её проявления.
25. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.
26. Законы Кеплера. Космические скорости.
27. Поле тяготения.
28. Опытные законы идеального газа.
29. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
30. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
31. Распределение Максвелла.
32. Распределение Больцмана.
33. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
34. Внутренняя энергия системы. Работа газа при изменении его объема.
35. Первое начало термодинамики для различных изопроцессов.
36. Теплоемкость идеального газа.
37. Адиабатический процесс.
38. Политропные процессы.
39. Второе начало термодинамики. Работа тепловой машины. Цикл Карно.
40. Элементы молекулярной теории неидеального газа.
41. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
42. Энтропия. Неравенство Клаузиуса.
43. Заряд. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.
44. Напряженность поля точечного заряда. Сложение электрических полей. Диполь в электрическом поле.
45. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной форме.
46. Потенциал электростатического поля.
47. Связь между напряженностью и потенциалом.
48. Граничные условия электростатики. Циркуляция и ротор электростатического поля.
49. Электростатическое поле в диэлектриках.

50. Поляризованность. Теорема Гаусса для векторов $\vec{E}$, $\vec{D}$, и $\vec{P}$. Граничные условия для составляющих вектора $\vec{P}$.
51. Поляризация диэлектриков. Объемные и поверхностные связанные заряды.
52. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Сегнетоэлектрики.
53. Метод зеркальных изображений. Электростатическая защита.
54. Электроёмкость. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов.
55. Энергия электростатического поля.
56. Постоянный ток, его характеристики. Уравнение непрерывности.
57. Сторонние силы.
58. Закон Ома для участка цепи. Обобщенный закон Ома.
59. 59. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

11.2.2. Вопросы к зачету, проводимому по окончании третьего семестра

1. Магнитное статистическое поле в вакууме. Напряженность и индукция магнитного поля.
2. Магнитное поле движущегося заряда.
3. Сила Лоренца. Закон Био-Савара. Закон Ампера.
4. Движение заряженных частиц под действием электрического и магнитного полей.
5. 5.Рамка с током в магнитном поле. Магнитный момент.
6. 6.Магнитные свойства диамагнетиков.
7. Магнитные свойства парамагнетиков.
8. Граничные условия для составляющих векторов магнитного поля.
9. Ферромагнетизм.
10. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
11. Вычисление индуктивности соленоида.
12. Взаимная индукция. Трансформаторы.
13. Энергия магнитного поля.
14. Процессы при замыкании и размыкании цепи, содержащей индуктивность.
15. Явления, связанные с законом электромагнитной индукции.
16. Переменный ток. Резистор, конденсатор, индуктивность в цепи переменного тока.
17. Метод векторных диаграмм для расчета сопротивления цепей переменного тока.
18. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
19. Вихревое электрическое поле.
20. Ток смещения.
21. Система уравнений Максвелла.
22. Уравнение электромагнитной волны в вакууме.
23. Параметры гармонического колебания.
24. Собственные незатухающие колебания пружинного маятника.
25. Собственные незатухающие колебания заряда и тока в колебательном контуре.
26. Сложение взаимно ортогональных колебаний.
27. Собственные затухающие колебания (пружинный маятник, колебательный контур).
28. Вынужденные колебания.
29. Амплитудно- и фазочастотные характеристики колебательного контура. Резонанс.
30. Волновые процессы. Упругие волны.
31. Уравнение волны. Плоские бегущие волны.
32. Фазовая и групповая скорости.
33. Сферические и цилиндрические волны.
34. Интерференция волн. Стоячие волны.
35. Энергия упругой волны.
36. Волновые уравнения электромагнитной волны в вакууме.
37. Строение электромагнитной волны.
38. Энергия электромагнитной волны.

39. Световая волна.
40. Законы геометрической оптики.
41. Формула тонкой линзы. Оптические центрированные системы.
42. Фотометрические единицы. Их связь с мощностью световых пучков.
43. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
44. Интерференция волн в опыте Юнга.
45. Временная когерентность.
46. Пространственная когерентность.
47. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона.
48. Интерференция в плоском клине. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
49. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
50. Зоны Френеля.
51. Векторная диаграмма зон Френеля.
52. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске.
53. Дифракция Фраунгофера на бесконечной щели.
54. Дифракция Фраунгофера на решетке.
55. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
56. Пространственная решетка. Дифракция рентгеновских лучей.
57. Элементарная теория дисперсии света в газах.
58. Поляризация света. Закон Малюса.
59. Поляризация света при прохождении границы раздела сред.
60. Двойное лучепреломление.
61. Поляризационные призмы и поляроиды.
62. Законы равновесного теплового излучения.

11.3. Типовые задания для текущего контроля

Контрольная работа №1 (1 час).

Вариант №1

1. Движение материальной точки в плоскости XY описывается законом $x=At$, $y=At(1+Bt)$, где A и B – положительные постоянные. Определить: 1) радиус-вектор $\mathbf{r}$ точки в зависимости от времени; 2) скорость $\mathbf{v}$ и ускорение $\mathbf{a}$ в зависимости от времени; 3) модули скорости и ускорения в зависимости от времени.
2. Вертикально расположенный однородный стержень массы M и длины L может вращаться вокруг своего верхнего конца. В нижний конец стержня попала, застряв, горизонтально летевшая пуля массы m , в результате чего стержень отклонился на угол α . Считая $m \ll M$, найти скорость летевшей пули.

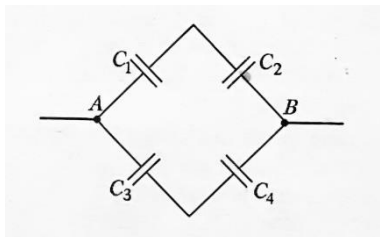
Вариант №2

1. Однородный шар радиусом $r=20$ см скатывается без скольжения с вершины сферы радиусом $R=50$ см. Определить угловую скорость шара после отрыва от поверхности сферы.
2. Моторная лодка массой $m=400$ кг начинает двигаться по озеру. Сила тяги F мотора равна $0,2$ кН. Считая силу сопротивления F_c пропорциональной скорости, определить скорость v лодки через $\tau=20$ с после начала ее движения. Коэффициент сопротивления $k=20$ кг/с.

Контрольная работа №2 (1 час).

Вариант №1

1. Эбонитовый шар ($\varepsilon = 3,0$) равномерно заряжен по объему. Во сколько раз энергия электрического поля вне шара превосходит энергию поля, сосредоточенную в шаре.
2. Конденсаторы емкостями $C_1 = 0,2$ мкФ, $C_2 = 0,6$ мкФ, $C_3 = 0,3$ мкФ, $C_4 = 0,5$ мкФ соединены так, как это указано на рисунке. Разность потенциалов U между точками A и B равна 320 В. Определить разность потенциалов U_i и заряд Q_i на пластинах каждого конденсатора ($i = 1, 2, 3, 4$).



Вариант №2

1. Металлический шар имеет заряд $Q_1 = 100$ нКл. На расстоянии, равном радиусу шара, от его поверхности находится конец нити, вытянутой вдоль силовой линии. Нить несет равномерно распределенный по длине заряд $Q_2 = 10$ нКл. Длина нити равна радиусу шара. Определить силу F , действующую на нить, если радиус R шара равен 10 см.
2. Три батареи с ЭДС $E_1 = 12$ В, $E_2 = 5$ В, $E_3 = 10$ В и одинаковыми внутренними сопротивлениями r , равными 1 Ом, соединены между собой одноименными полюсами. Сопротивление соединительных проводов ничтожно мало. Определить силы токов I , идущих через каждую батарею.

Контрольная работа №3 (1 час).

Вариант №1

1. Найти число N полных колебаний системы, в течение которых энергия системы уменьшилась в $n = 2$ раза. Логарифмический декремент затухания $\theta = 0,01$.
2. Плоская электромагнитная волна с частотой $\nu = 10$ МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью $\sigma = 10$ мСм/м и диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 9$. Найти отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения.

Вариант №2

1. В трубе длиной $l = 1,2$ м находится воздух при температуре $T = 300$ К. Определить минимальную частоту $\nu_{\min}$ возможных колебаний воздушного столба в двух случаях: 1) труба открыта; 2) труба закрыта.
2. Колебания точки происходят по закону $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. в некоторый момент времени смещение x точки равно 5 см, ее скорость $\dot{x} = 20$ см/с и ускорение $\ddot{x} = -80$ см/с². Найти амплитуду A , угловую частоту ω , период T колебаний и фазу $(\omega t + \varphi)$ в рассматриваемый момент времени.

Контрольная работа №4 (1 час).

Вариант №1

1. Точечный источник света с длиной волны $\lambda = 0,50$ мкм расположен на расстоянии $a = 100$ см перед диафрагмой с круглым отверстием радиуса $r = 1,0$ мм. Найти расстояние b от диафрагмы до точки наблюдения, для которой число зон Френеля в отверстии составляет $k = 3$.

2. Если в опыте Юнга на пути одного из интерферирующих лучей поместить перпендикулярно этому лучу тонкую стеклянную пластинку ($n = 1,5$), то центральная светлая полоса смещается в положение, первоначально занимаемое пятой светлой полосой. Длина волны $\lambda = 0,5$ мкм. Определить толщину пластинки.

Вариант №2

1. На установке для наблюдения колец Ньютона был измерен в отраженном свете радиус третьего темного кольца ($k=3$). Когда пространство между плоскопараллельной пластиной и линзой заполнили жидкостью, тот же радиус стало иметь кольцо с номером, на единицу большим. Определить показатель преломления n жидкости.

Угол α между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора равен 45° . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60° ?

Полный фонд оценочных средств находится на кафедре «ФТОС».