МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
Декан ЕТФ
Комарцов Н.М.
22. сентября 2025 г.

Физика (спец главы)

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики и микроэлектроники**

Учебный план b110304_25_1 эин.plx
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288
в том числе:
аудиторные занятия 126
самостоятельная работа 125,8
экзамены 35,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3
зачеты с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		**4 (2.2)**		Итого	
Недель	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36	72	72
Практические	36	36	18	18	54	54
Контактная работа в период теоретического обучения			0,2	0,2	0,2	0,2
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3			0,3	0,3
В том числе инт.	10	10	10	10	20	20
В том числе в форме практ.подготовки	18	18	9	9	27	27
Итого ауд.	72	72	54	54	126	126
Контактная работа	72,3	72,3	54,2	54,2	126,5	126,5
Сам. работа	72	72	53,8	53,8	125,8	125,8
Часы на контроль	35,7	35,7			35,7	35,7
Итого	180	180	108	108	288	288

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доц., Кайрыев Н.Ж. _____

к.ф.-м.н., доц., Усенканов Д.О. _____

к.ф.-м.н., доц., Айтимбетова А.Н. _____

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., проф., Касмамытов Н.К. _____

Рабочая программа дисциплины
Физика (спец главы)

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника
утвержденного учёным советом вуза от 30.06.2025 протокол № 13.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 29 августа 2025 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н. доц. Айтимбетова А.Н.
Срок действия программы 2025-2029г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2026 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2027 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202 -2029 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2028 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2029 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Дисциплина «Физика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий. В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Вне зависимости от уровня используемой программы, целью освоения курса физики является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Твердотельная электроника
2.1.3	Дискретная математика
2.1.4	Физические основы электроники
2.1.5	Инженерная и компьютерная графика
2.1.6	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Квантовая теория
2.2.2	Линейные и нелинейные уравнения физики
2.2.3	Схемотехника
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.5	Физика конденсированного состояния
2.2.6	Производственно-технологическая деятельность
2.2.7	Основы плазменных технологий
2.2.8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов , схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	
Знать:	
Уровень 1	методики проведения исследований параметров и характестик узлов, блоков
Уметь:	
Уровень 1	проводить исследования характеристик электронных приборов

ПК-3: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	
Уметь:	
Уровень 1	строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков
Владеть:	
Уровень 1	навыками компьютерного моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Электричество.							
1.1	Электростатическое поле. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. /Лек/	3	8	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
1.2	Законы постоянного тока. /Лек/	3	6	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
1.3	Электрические свойства веществ. /Лек/	3	4	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
1.4	Электростатическое поле. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. /Пр/	3	8	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	2	4	

1.5	Законы постоянного тока. /Пр/	3	8	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	2	4	
1.6	Электрические свойства веществ. /Пр/	3	2	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	1	1	
1.7	Электричество. /Ср/	3	36	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
	Раздел 2. Магнетизм.							
2.1	Магнитное поле. Магнитные свойства веществ. /Лек/	3	4	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
2.2	Электромагнитная индукция. /Лек/	3	6	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			

2.3	Магнитное поле. Магнитные свойства веществ. /Пр/	3	6	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	2	3	
2.4	Электромагнитная индукция. /Пр/	3	4	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	1	2	
2.5	Магнетизм. /Ср/	3	18	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
	Раздел 3. Электромагнитные колебания и волны.							
3.1	Свободные и затухающие электромагнитные колебания. /Лек/	3	4	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
3.2	Уравнения Максвелла. Основы электродинамики. /Лек/	3	4	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			

3.3	Свободные и затухающие электромагнитные колебания. /Пр/	3	6	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	1	3	
3.4	Уравнения Максвелла. Основы электродинамики. /Пр/	3	2	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	1	1	
3.5	Электромагнитные колебания и волны. /Ср/	3	18	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
3.6	/КрЭк/	3	0,3	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
3.7	/Экзамен/	3	35,7	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
	Раздел 4. Волновая оптика.							

4.1	Волновая природа света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация и дисперсия света. Геометрическая оптика. /Лек/	4	8	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
4.2	Волновая природа света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация и дисперсия света. Геометрическая оптика. /Пр/	4	8	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	4	4	
4.3	Волновая оптика. /Ср/	4	18	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
	Раздел 5. Квантовая оптика.							
5.1	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света. /Лек/	4	6	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
5.2	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света. /Пр/	4	4	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	2	2	

5.3	Квантовая оптика. /Ср/	4	18	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
	Раздел 6. Элементы квантовой физики. Физика атома.							
6.1	Физика атома. Строение атома. Постулаты Бора. /Лек/	4	6	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
6.2	Элементы квантовой механики. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. /Лек/	4	8	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
6.3	Физика атома. Строение атома. Постулаты Бора. /Пр/	4	2	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	2	1	
6.4	Элементы квантовой механики. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. /Пр/	4	4	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	2	2	

6.5	Элементы квантовой физики. Физика атома. /Ср/	4	9	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
	Раздел 7. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.							
7.1	Состав атомного ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. /Лек/	4	4	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
7.2	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Кварки. /Лек/	4	4	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
7.3	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. /Ср/	4	8,8	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			
7.4	/КрТО/	4	0,2	ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			

7.5	/ЗачётСОц/	4		ПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»:

1. Электрический заряд. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Напряжённость поля равномерно заряженной плоскости. Напряжённость поля равномерно заряженного проводника.
3. Работа при перемещении заряда в электрическом поле. Определение потенциала. Единицы потенциала. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности и их свойства. Связь между напряжённостью поля и потенциалом.
4. Теорема Остроградского-Гаусса.
5. Электрическое поле плоского конденсатора. Электроёмкость. Единицы электроёмкости. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.
6. Поляризация диэлектриков. Связанные заряды. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики и пироэлектрики. Пьезоэлектрический эффект.
7. Общие сведения о проводниках. Физическая природа проводимости металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Постоянный ток.
8. Сторонние силы. Закон Ома для участка цепи, удельное сопротивление проводника. Закон Ома для замкнутой цепи.
9. Законы Кирхгофа.
10. Работа и мощность электрического тока.
11. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза Фарадея. Электролитическая диссоциация. Технические применения электролиза.
12. Электрический ток в газах. Ионизация газов. Рекомбинация. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Тлеющий разряд. Искровой разряд. Коронный разряд. Дуговой разряд.
13. Контактные явления. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия. Автоэлектронная эмиссия. Фотоэлектрическая эмиссия. Термоэлектродвижущая сила, эффект Пельтье.
14. Развитие представлений о природе магнетизма. Магнитная индукция. Закон Ампера.
15. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряжённость магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле соленоида, тороида.
16. Магнитный поток.
17. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.
18. Природа магнетизма. Диамагнетики и парамагнетики в однородном магнитном поле. Ферромагнетизм. Температура Кюри.
19. Основной закон электромагнитной индукции. Вихревые токи.
20. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.
21. Трансформатор. Передача электроэнергии.
22. Незатухающие колебания. Дифференциальное уравнение гармонического колебания. Математический маятник. Скорость и ускорение гармонического осциллятора. Энергия гармонического осциллятора.
23. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение колебаний при наличии силы трения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент.
24. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение при наличии вынуждающей силы. Резонанс.
25. Переменный электрический ток. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Метод векторных диаграмм.
26. Общая характеристика теории Максвелла. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитные волны.
27. Электромагнитная природа света. Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость света. Плоские и сферические волны.
28. Поляризация электромагнитных волн. Естественный и поляризованный свет. Энергетические и фотометрические величины и единицы.
29. Дисперсия света.
30. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
31. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика.

32. Интерференция световых волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Способы наблюдения интерференции.
33. Интерференция света при отражении от тонких пластинок (плоскопараллельная пластинка, пластинка переменной толщины и кольца Ньютона). Просветление оптики.
34. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
35. Основные понятия Фурье-оптики. Понятие о голографии.
36. Основные положения и законы геометрической оптики.
37. Тонкая линза. Построение изображения.
38. Испускательная и поглощательная способности тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Планка.
39. Корпускулярно-волновой дуализм. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.
40. Корпускулярно-волновой дуализм. Эффект Комптона. Давление света.
41. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.
42. Постулаты Бора. Правило квантования орбит.
43. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства частиц. Волновая функция.
44. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера.
45. Квантование энергии и момента импульса. Квантовые числа.
46. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор.
47. Атом водорода. Мультиплетность спектров. Спин электрона.
48. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома. Периодическая система элементов Менделеева.
49. Энергия молекул. Виды спектров молекул.
50. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Инверсная заселенность. Принцип работы и конструкции лазера. Свойства лазерного излучения.
51. Состав и характеристики атомного ядра. Энергия связи ядер.
52. Естественная и искусственная радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-распад.
53. Ядерные реакции. Цепные реакции. Использование ядерной энергии. Термоядерные реакции.
54. Основные виды частиц, методы их регистрации. Систематика элементарных частиц.
55. Типы взаимодействия. Кварки.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ» (Приложение 2, 4, 6, 8 и 11)

Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:
1. Проведите эксперимент по определению ускорения свободного падения.
2. Проведите эксперимент по определению момента инерции колеса.
3. Проведите эксперимент по нахождению линейных размеров с помощью штангенциркуля.
4. Проведите эксперимент по нахождению линейных размеров с помощью микрометра.
5. Проведите эксперимент по нахождению цент масс тела.
6. Проведите эксперимент по определению периода колебаний маятника.
7. Проведите эксперимент по определению коэффициента трения.
8. Проведите эксперимент по определению плотности веществ с помощью ареометров.
9. Проведите эксперимент по определению абсолютной и относительной влажности.
10. Проведите эксперимент по определению вязкости жидкости.
11. Проведите эксперимент по определению коэффициента поверхностного натяжения.
12. Проведите эксперимент по определению удельной теплоты парообразования.
13. Проведите эксперимент по определению теплоемкости жидкости и твердых тел.
14. Проведите эксперимент по определению коэффициента объемного расширения газов.
15. Проведите эксперимент по определению коэффициента линейного расширения твердых тел.
16. Проведите эксперимент по определению температурного коэффициента сопротивления.
17. Проведите эксперимент по определению постоянной Холла.
18. Проведите эксперимент по определению емкости конденсаторов.
19. Проведите эксперимент по определению фокусного расстояния линз.
20. Проведите эксперимент по определению освещенности.
21. Проведите эксперимент по определению силы света источника.
22. Проведите эксперимент по определению длины волны света.
23. Проведите эксперимент по определению работы выхода для материала.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

5.3. Фонд оценочных средств

Тест "Электричество" (Приложение 5)
Контрольная работа по теме "Электричество" (Приложение 6)
Тест "Магнетизм" (Приложение 7)
Контрольная работа по теме "Электромагнитные колебания и волны" (Приложение 8)
Тест "Волновая оптика" (Приложение 9)
Тест "Квантовая оптика" (Приложение 8)
Тест "Элементы квантовой физики. Физика атома" (Приложение 10)
Итоговая контрольная работа. (Приложение 11)

Примерные вопросы экзамена:
1. Электрический заряд. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции Напряжённость поля равномерно заряженной плоскости. Напряжённость поля равномерно заряженного проводника.
3. Работа при перемещении заряда в электрическом поле. Определение потенциала. Единицы потенциала. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности и их свойства. Связь между напряжённостью поля и потенциалом.
4. Теорема Остроградского-Гаусса.
5. Электрическое поле плоского конденсатора. Электроёмкость. Единицы электроёмкости. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.
6. Поляризация диэлектриков. Связанные заряды. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики и пироэлектрики. Пьезоэлектрический эффект.
7. Общие сведения о проводниках. Физическая природа проводимости металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Постоянный ток.
8. Сторонние силы. Закон Ома для участка цепи, удельное сопротивление проводника. Закон Ома для замкнутой цепи.
9. Законы Кирхгофа.
10. Работа и мощность электрического тока.
11. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза Фарадея. Электролитическая диссоциация. Технические применения электролиза.
12. Электрический ток в газах. Ионизация газов. Рекомбинация. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Тлеющий разряд. Искровой разряд. Коронный разряд. Дуговой разряд.
13. Контактные явления. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия. Автоэлектронная эмиссия. Фотоэлектрическая эмиссия. Термоэлектродвижущая сила, эффект Пельтье.
14. Развитие представлений о природе магнетизма. Магнитная индукция. Закон Ампера.
15. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряжённость магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле соленоида, тороида.
16. Магнитный поток.
17. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.
18. Природа магнетизма. Диамагнетики и парамагнетики в однородном магнитном поле. Ферромагнетизм. Температура Кюри.
19. Основной закон электромагнитной индукции. Вихревые токи.
20. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.
21. Трансформатор. Передача электроэнергии.
22. Незатухающие колебания. Дифференциальное уравнение гармонического колебания. Математический маятник. Скорость и ускорение гармонического осциллятора. Энергия гармонического осциллятора.
23. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение колебаний при наличии силы трения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент.
24. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение при наличии вынуждающей силы. Резонанс.
25. Переменный электрический ток. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Метод векторных диаграмм.
26. Общая характеристика теории Максвелла. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитные волны.

Примерные вопросы зачета с оценкой:
1. Электромагнитная природа света. Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость света. Плоские и сферические волны.
2. Поляризация электромагнитных волн. Естественный и поляризованный свет. Энергетические и фотометрические величины и единицы.
3. Дисперсия света.
4. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
5. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика.
6. Интерференция световых волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Способы наблюдения интерференции.
7. Интерференция света при отражении от тонких пластинок (плоскопараллельная пластинка, пластинка переменной толщины и кольца Ньютона). Просветление оптики.
8. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
9. Основные понятия Фурье-оптики. Понятие о голографии.
10. Основные положения и законы геометрической оптики.
11. Тонкая линза. Построение изображения.
12. Испускательная и поглощательная способности тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Планка.
13. Корпускулярно-волновой дуализм. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.
14. Корпускулярно-волновой дуализм. Эффект Комптона. Давление света.
15. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.

16. Постулаты Бора. Правило квантования орбит.
17. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства частиц. Волновая функция.
18. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера.
19. Квантование энергии и момента импульса. Квантовые числа.
20. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор.
21. Атом водорода. Мультиплетность спектров. Спин электрона.
22. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома. Периодическая система элементов Менделеева.
23. Энергия молекул. Виды спектров молекул.
24. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Инверсная заселенность. Принцип работы и конструкции лазера. Свойства лазерного излучения.
25. Состав и характеристики атомного ядра. Энергия связи ядер.
26. Естественная и искусственная радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-распад.
27. Ядерные реакции. Цепные реакции. Использование ядерной энергии. Термоядерные реакции.
28. Основные виды частиц, методы их регистрации. Систематика элементарных частиц.
29. Типы взаимодействия. Кварки.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тест "Электричество"
Контрольная работа по теме "Электричество"
Тест "Магнетизм"
Тест "Волновая оптика"
Тест "Квантовая оптика"
Тест "Элементы квантовой физики. Физика атома"
Итоговая контрольная работа.
Экзамен.
Согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ГОУ ВПО КРСУ от 6 сентября 2014 года» все формы текущего, рубежного и промежуточного контроля, предусмотренные рабочей программой, оцениваются в баллах. Дисциплинарные модули, формы текущего, рубежного, промежуточного контроля и шкала баллов, по которым они оцениваются, отражены в Технологической карте дисциплины (Приложение 12).
Шкалы оценивания приведены в Приложении 13.
Перечень заданий для самостоятельной работы студентов представлен в Приложении 14.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	И.В. Савельев.	Курс общей физики. В 3-х томах. Т.1: Механика. Молекудярная физика: учебник	СПб.: Лань 2008
Л1.2	Савельев И.В.	Курс общей физики: В 3-х т. Т.1. Механика. Колебания и волны. Молекулярная физика: Учебное пособие	М., Наука 1970
Л1.3	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: Для студ. тех.вузов.: Задачник	СПб.:Книжный мир 2006
Л1.4	И.В. Савельев	Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебник	СПб.: Лань 2007
Л1.5	И.В. Савельев.	Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебник	СПб.: Лань 2008
Л1.6	Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю.	Физика. Механика: учебник	СПб.: Лань 2008
Л1.7	Стародубцева Г.П., Хащенко А.А.	Курс лекций по физике. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм: учебное пособие	2017
Л1.8	Айтимбетова А.Н., Кайрыев Н.Ж., Лапочкина Т.М.	Оптика. Элементы квантовой теории. Основы атомной и ядерной физики: учебное пособие для студентов ЕТФ	Бишкек: Изд-во КРСУ 2017
Л1.9	Мищенко А.С., Мищенко С.С.	Краткий курс лекций по механике: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики: Учебник	М.: Высш. шк. 2002

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Сивухин Д. В.	Общий курс физики. В 5-ти т. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика: учебное пособие	М.: ФИЗМАТЛИТ 2003
Л2.3	Сивухин Д. В.	Общий курс физики. В 5 т. т. 3. Электричество: Учебное пособие для вузов	М.: ФИЗМАТЛИТ 2002
Л2.4	Никеров В.А	Физика. Современный курс: учебник	М.: Дашков и К 2016.
Л2.5	А.Г. Четверикова, А.Н. Айтимбетова	Общий курс физики: Учебно-методическое пособие для студентов заочного обучения (5,5 лет)	Бишкек.: Изд-во КРСУ 2006
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	А.Н. Айтимбетова, А.Н. Ермишкин, Э.Б. Кулумбаев, С.С. Мищенко	Лабораторный практикум по механике: Учебно-методическое пособие	Бишкек.: Изд-во КРСУ 2005
Л3.2	Айтимбетов А.Н., Мищенко С.С., Семенов В.Ф., Лелевкин В.М.	Методические указания к лабораторным работам по механике	Бишкек: Изд-во КРСУ 2000
Л3.3	Ашмарин Г.В., Денисов Г.С., Кайрыев Н.Ж., Мищенко Н.Ф., Лелевкин В.М.	Методические указания к лабораторным работам по электричеству и магнетизму	Бишкек: Изд-во КРСУ 2001
Л3.4	Бараканова С.В., Ермишкин А.Н., Мищенко С.С., Слободянюк В.С.	Методические указания к лабораторным работам по молекулярной физике: методическое пособие	Бишкек. Из-во КРСУ 2001
Л3.5	Дудникова Н.И., Таранов А.Г., Трапицын Н.Ф.	Оптика. Ч. 2: методические указания к лабораторным работам	Бишкек: Изд-во КРСУ 1999
Л3.6	Н.И. Дудникова, Н.Ф. Трапицын	Лабораторный практикум по оптике: Учебно-методическое пособие	Бишкек.: Изд-во КРСУ 2007
Л3.7	Ашмарин Г.В., Кайрыев Н.Ж., Скрипников А.А.	Лабораторный практикум по электричеству, магнетизму и физическим основам электроники: Учебно-метод. пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2015
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	IPR-books		https://www.iprbookshop.ru/
Э2	Сайт кафедры физики и микроэлектроники		https://physics.krsu.edu.kg/

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий	
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии	
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, семинары, лабораторные работы репродуктивного типа и т.д.
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К формам интерактивных лекций, применяемых в рамках дисциплины, относятся: лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций.
6.3.1.3	Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.
6.3.1.4	Лекция-дискуссия. В отличие от лекции-беседы здесь преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.
6.3.1.5	Дискуссия – это взаимодействие преподавателя и учащегося, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучаемых.

6.3.1.6	По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам коротко обсудить, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается.
6.3.1.7	Лекция с разбором конкретных ситуаций. Данная лекция по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают эти микроситуации и обсуждают их сообща, всей аудиторией.
6.3.1.8	К формам интерактивных семинаров и практических занятий, применяемых в рамках дисциплины, относятся: творческие задания; работа в малых группах; расчетные практические работы.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	IPR-books.ru
6.3.2.2	Портал polpred.com
6.3.2.3	Сеть академических библиотек Кыргызстана
6.3.2.4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.3.2.5	Универсариум – открытая система электронного образования
6.3.2.6	Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru
6.3.2.7	Лекториум TV
6.3.2.8	Национальный открытый университет ИНТУИТ
6.3.2.9	Edward Elgar Journals&eBookst
6.3.2.10	IMF eLibrary
6.3.2.11	Intellect Journals
6.3.2.12	IOP Science
6.3.2.13	New England Journal of Medicine
6.3.2.14	Royal Society Journals
6.3.2.15	Sage Premier
6.3.2.16	Базы данных EBSCO
6.3.2.17	Мировая цифровая библиотека
6.3.2.18	Директория журналов в отрытом доступе DOAJ
6.3.2.19	База данных AGORA
6.3.2.20	База данных HINARI
6.3.2.21	База данных Института Физики
6.3.2.22	Корпоративный электронный репозиторий авторефератов диссертаций (КРАД)
6.3.2.23	Электронный каталог библиотеки КРСУ
6.3.2.24	Цифровая коллекция Книжных памятников Кыргызстана
6.3.2.25	Новая литература Кыргызстана
6.3.2.26	Виртуальная научная библиотека КР

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	лекционная аудитория на 80 посадочных мест (корпус 3 аудитория 407);
7.2	аудитории для проведения практических и лабораторных занятий (корпус 3 аудитория 405, 406, 404, 412);

7.3	компьютерные классы (с подключением к Интернет-сети) для индивидуальной самостоятельной работы студентов, подготовки домашних заданий, презентаций, письменных работ (корпус 3 аудитория 413);
7.4	комплекс мультимедийного оборудования (компьютер, проектор и экран) для проведения лекций и презентаций;
7.5	социальные сети, мессенджер, электронная почта.
7.6	Перечень демонстраций:
7.7	МЕХАНИКА
7.8	1. Демонстрации соударения шаров.
7.9	2. Закон сохранения импульса.
7.10	3. Демонстрация с помощью скамьи Жуковского закона сохранения момента количества движения.
7.11	4. Маятник Обербека.
7.12	5. Проверка второго закона Ньютона.
7.13	6. Инерция тел.
7.14	7. Действие сил инерции при вращательном движении.
7.15	8. Сила Кориолиса.
7.16	9. Маятник Фуко.
7.17	10. Момент инерции, момент силы.
7.18	11. Виды деформации: растяжение, сдвиг, кручение.
7.19	12. Колебательные и волновые движения.
7.20	13. Поперечные и продольные волны.
7.21	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА
7.22	1. Демонстрация основных газовых законов для идеального газа.
7.23	2. Психрометры Августа, Ассмана, Ламберта.
7.24	3. Набор моделей для демонстрирования поверхностного натяжения жидкостей.
7.25	4. Передача теплоты излучением.
7.26	5. Адиабатическое сжатие(воспламенение эфира).
7.27	6. Модели тепловых двигателей: паровая машина, паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, тепловая машина Стирлинга.
7.28	7. Модель для демонстрации барометрического давления.
7.29	8. Модели кристаллических решеток твердых тел.
7.30	9. Молекулярное сцепление.
7.31	ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ
7.32	1. Зарядка электрометра положительным и отрицательным зарядами.
7.33	2. Цилиндр Фарадея
7.34	3. Действие острия.
7.35	4. Электростатическая индукция.
7.36	5. Влияние проводника и диэлектрика на заряженный электрометр.
7.37	6. Измерение заряда снятого с разных точек проводника.
7.38	7. Измерение потенциала заряженного проводника.
7.39	8. Опыты с раздвижным конденсатором на электрометре.
7.40	9. Закон равенства зарядов.
7.41	10. Взаимодействие зарядов.
7.42	11. Зарядка диска положительными зарядами.
7.43	12. Распределение зарядов на диске электрофора.
7.44	13. Ёмкость конденсатора.
7.45	14. Влияние диэлектрика на ёмкость конденсатора.
7.46	15. Электрический ветер.
7.47	16. Электрическое поле между дисками конденсатора.
7.48	17. Устройство ступенчатого реостата.
7.49	18. Электрическое поле между точечными электродами.
7.50	19. Электрическое поле между пластинами.
7.51	20. Отсутствие поля внутри уединенного заряженного проводника.
7.52	21. Закон Ома для участка цепи.

7.53	22. Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников.
7.54	23. Определение напряжения, силы тока и сопротивления при различных соединениях участка и общей цепи.
7.55	24. Первый закон Кирхгофа.
7.56	25. Притяжение предметов к наэлектризованному телу.
7.57	26. Электроемкость тел. Султаны. Маятник.
7.58	27. Распределение зарядов на поверхности и внутри проводника.
7.59	28. Потенциал заряженного проводника.
7.60	29. Электрическое поле. Силовые линии.
7.61	30. Зависимость сопротивления проводников от их параметров
7.62	31. Магнитное поле тока.
7.63	32. Проводник с током в магнитном поле.
7.64	33. Индукционный ток.
7.65	34. Проверка правила Ленца.
7.66	35. Действие магнитного поля постоянного магнита на провод с током.
7.67	36. Прохождение электрического тока через воздух при постепенном разряжении.
7.68	37. Вихревые токи (токи Фуко).
7.69	38. Взаимодействие токов в обмотках трансформаторов.
7.70	39. .Токи высокой частоты, свечение вторичной катушки.
7.71	40. Токи высокой частоты, свечение индикаторных ламп.
7.72	41. Токи высокой частоты. Прохождение через диэлектрик.
7.73	42. Взаимодействие параллельных токов.
7.74	43. Магнитное поле тока.
7.75	ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ ОПТИКА
7.76	1. Тонкая линза.
7.77	Плакаты:
7.78	1. Основные единицы международной системы измерений.
7.79	2. Металлическая связь.
7.80	3. Обменная связь.
7.81	4. Поверхностная энергия.
7.82	5. Сечения кристаллографических плоскостей.
7.83	6. Модельные теплоемкости газов при постоянном давлении.
7.84	7. Тройные точки некоторых веществ.
7.85	8. Коэффициент теплового расширения некоторых твердых тел при атмосферном давлении.
7.86	9. Температурная зависимость теплоемкости твердых тел.
7.87	10. Диффузия газов, вязкость газов.
7.88	11. Изотермы Ван-дер-Ваальса и области различных состояний вещества на диаграмме PV.
7.89	12. Температуры кипения, плавления и критические параметры некоторых веществ.
7.90	13. Некоторые молекулярные характеристики газов.
7.91	14. Деформация сдвига в кристалле.
7.92	15. Пластинчатый роторный насос.
7.93	16. Основные плоскости в кубической решетке.
7.94	17. Пространственная решетка и ее плоское изображение.
7.95	18. Винтовая дислокация, кривая дислокация.
7.96	19. Дефекты по Френкелю и Шоттке.
7.97	20. Установка для получения высокого вакуума.
7.98	21. Решетки Браве.
7.99	Видеофильмы по разделам физики (издательство МГУ):
7.100	1. Механика;
7.101	2. Молекулярная физика и термодинамика;
7.102	3. Электричество и магнетизм;
7.103	4. Волновая и квантовая оптика;
7.104	5. Квантовая физика и физика ядра.

7.105	Кинофильмы:
7.106	1. Химические реакции;
7.107	2. Электролиты и неэлектролиты;
7.108	3. Щелочные металлы;
7.109	4. Деформация и растяжение;
7.110	5. Пары и их свойства;
7.111	6. Капиллярные явления.
7.112	Лабораторные установки:
7.113	Учебная лаборатория «Механики и молекулярной физики»:
7.114	1. Измерение линейных размеров и объемов тел с помощью штангенциркуля.
7.115	2. Измерение линейных размеров тел с помощью микрометра. Статистическая обработка результатов измерений.
7.116	3. Определение линейных размеров с помощью круговой шкалы.
7.117	4. Определение площади по плану или карте с помощью планиметра
7.118	5. Определение координат центра тяжести линейных и плоских тел
7.119	6. Определение момента инерции и проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера методом крутильных колебаний
7.120	7. Изучение вращательного движения на маятнике Обербека
7.121	8. Определение момента инерции маятника Максвелла
7.122	9. Изучение законов движения тел при помощи универсальной машины Атвуда
7.123	10. Изучение колебаний физического маятника
7.124	11. Изучение вынужденных колебаний маятника с движущейся точкой подвеса
7.125	12. Определение коэффициента трения качения
7.126	13. Исследование поперечных колебаний струны
7.127	14. Изучение собственных и вынужденных колебаний пружинного маятника
7.128	15. Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре
7.129	16. Определение абсолютной и относительной влажности.
7.130	17. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости
7.131	18. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса
7.132	19. Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от его концентрации и температуры по методу Ребиндера
7.133	20. Изучение процесса кристаллизации
7.134	21. Определение числа Авогадро методом наблюдения распределения частиц в поле силы тяжести
7.135	22. Определение удельной теплоты парообразования воды
7.136	23. Определение удельной теплоемкости жидкости и твердого тела с помощью электрокалориметра
7.137	24. Определение показателя адиабаты γ=Cp/Cv по скорости звука в газе
7.138	25. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха
7.139	26. Определение коэффициента объемного расширения жидкости
7.140	27. Определение коэффициента объемного расширения газа
7.141	28. Определение среднего коэффициента линейного расширения металлов
7.142	29. Определение отношения удельных теплоемкостей газов Cp/Cv методом Клемана и Дезора
7.143	30. Изучение газовых законов для идеального газа
7.144	31. Определение плотности жидких и твердых тел методом гидростатического взвешивания и с помощью пикнометра
7.145	32. Определение плотности и температурной зависимости плотности жидкости с помощью ареометра
7.146	Учебная лаборатория «Электричества и магнетизма»
7.147	1. Изучение электростатических полей
7.148	2. Изучение зависимости сопротивления проводников от температуры
7.149	3. Изучение зависимости сопротивления электролитов от температуры
7.150	4. Градуирование вольтметра и амперметра
7.151	5. Определение ёмкости конденсатора баллистическим гальванометром
7.152	6. Измерение напряжённости магнитного поля соленоида на его оси
7.153	7. Изучение полупроводникового диода
7.154	8. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли

7.155	9. Изучение работы полупроводникового выпрямителя
7.156	10. Изучение работы вакуумного триода
7.157	11. Изучение явления взаимной индукции
7.158	12. Измерение коэффициента самоиндукции, ёмкости и проверка закона Ома для переменного тока
7.159	13. Изучение гальванометра магнитоэлектрической системы
7.160	14. Изучение динамической петли перемагничивания для ферромагнетиков
7.161	15. Исследование магнитных полей магнитометром с датчиком Холла
7.162	16. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
7.163	17. Изучение колебательного контура
7.164	18. Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре
7.165	19. Процессы заряда и разряда конденсатора
7.166	20. Калибровка датчика Холла в магнитном поле
7.167	21. Поглощение света полупроводниками
7.168	22. Излучение энергии в полупроводниках
7.169	Учебная лаборатория «Оптики, атомной и ядерной физики»
7.170	1. Определение фокусных расстояний тонких линз,
7.171	2. Изучение сложных оптических систем
7.172	3. Знакомство с аберрациями оптических систем
7.173	4. Изучение микроскопа
7.174	5. Изучение характеристик оптической трубы
7.175	6. Изучение удельной рефракции жидкости
7.176	7. Определение преломляющего угла и показателя преломления призмы
7.177	8. Определение освещенности с помощью селенового фотоэлемента
7.178	9. Определение силы света, световой отдачи и удельного расхода мощности лампы накаливания
7.179	10. Ознакомление с универсальным фотометром и измерения фотометрических характеристик материалов
7.180	11. Фотоэлектрокалориметрический метод определения концентрации окрашенных растворов
7.181	12. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля
7.182	13. Изучение интерферометра Майкельсона.
7.183	14. Интерференция лазерного излучения.
7.184	15. Исследование дифракции света с помощью лазерного излучения.
7.185	16. Интерференционный опыт Юнга для изучения дифракции света.
7.186	17. Изучение явления поляризации света.
7.187	18. Вращение плоскости колебания и определение концентрации сахара в растворе.
7.188	19. Знакомство с поляризационным микроскопом.
7.189	20. Определение постоянной в Стефана-Больцмана.
7.190	21. Изучение спектроскопа.
7.191	22. Юстировка и фокусировка спектрографа.
7.192	23. Определение критических потенциалов атомов (Опыт Франка и Герца).
7.193	24. Изучение основных законов фотоэффекта.
7.194	25. Измерение температуры пламени методом обращения спектральных линий.
7.195	26. Изучение оптических квантовых генераторов непрерывного действия.
7.196	27. Определение характеристик счетчика Гейгера – Мюллера.
7.197	28. Определение коэффициента ослабления бета излучения в различных веществах.
7.198	29. Изучение статистического характера радиоактивного распада.
7.199	30. Измерение активности радиоактивных препаратов.
7.200	31. Определение верхней границы энергии β – спектра.
7.201	32. Определение массы радиоактивного вещества методом измерения активности.
7.202	33. Определение периода полураспада радиоактивного вещества.
7.203	34. Измерение энергии и периода полураспада α – частиц по пробегу в воздухе.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по организации самостоятельной работы студента.

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.
Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:
Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.
Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.
Подготовка к практическому занятию – 2 часа.
Всего в неделю – 3 часа 30 минут.

2. Описание последовательности действий студента.
Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:
1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время (1час) для работы с рекомендуемой литературой в библиотеке.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

3. Рекомендации по работе с литературой.
Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

4. Советы по подготовке к рубежному и промежуточному контролям.
При подготовке к промежуточному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

5. Указания к практическим занятиям.
Основная особенность физической задачи – та, что в ней рассматривается физический процесс, и, хотя решение задачи сводится к ряду математических действий, правильное решение задачи по физике возможно только в том случае, если правильно понят физический процесс, к которому относится данная задача. Поэтому можно дать следующие общие указания по порядку решения задач по физике:
1. Прочитать условие задачи. Выяснить, какие физические явления или процессы в ней заданы.
2. Вспомнить определения физических величин, характеризующих эти явления, так и свойства тел, в них участвующих.
3. Слева записать все данные (выразив их в СИ) и искомые величины. Запись условия задачи следует вести тщательно, ничего не пропуская, и записывать также и те величины, числовые значения которых не задаются, но о них можно судить по условию задачи. Например, если задача относится к торможению до остановки, следует записать, что конечная скорость vк = 0; если в задаче сказано, что какой-то величиной x можно пренебречь, обязательно следует записать, что x = 0, и т.п.
4. Сделать чертеж (схему, рисунок) к задаче по принятым правилам, учитывая при построении условие задачи.
5. Вспомнить, каким физическим законам подчиняется данный процесс и какими математическими формулами выражаются эти законы. Если формул несколько, то сличить величины, входящие в различные формулы, с величинами, заданными и искомыми в данной задаче, и выбрать те формулы, в которые входят заданные и искомые величины.
6. Выяснить физический смысл величин, конкретизирующих заданные в задаче явления или процессы.
7. Решения задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.
8. Как правило, задача по физике решается в общем виде, т.е. выводится формула, в которой искомая величина выражена через величины, заданные в задаче. В последней строке решения в найденную формулу подставляются числовые значения заданных величин. При таком решении задачи не происходит накопления погрешностей, что неизбежно, если вычислять с некоторым приближением значения промежуточных величин и эти приближенные значения вставлять в формулу для подсчета значения искомой величины. Исключения из данного правила крайне редки и бывают двух родов: а) формула для какой-либо промежуточной величины настолько громоздка, что вычисление этой величины значительно упрощает дальнейшую запись решения; б) решение задачи в цифрах значительно проще, нежели вывод формулы, и притом не влияет на точность полученного ответа.
9. После получения расчетной формулы для проверки ее правильности следует подставить в правую часть формулы вместо символов величин их единицы измерения, произвести с ними необходимые арифметические действия и убедиться в том, что полученная при этом единица измерения соответствует искомой величине. Если такого соответствия нет, то задача решена неверно.
10. Числовые значения величин при подстановке их в расчетную формулу необходимо выражать только в единицах СИ.
11. При подстановке в расчетную формулу, а также при записи ответа числовые значения величин следует записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень десяти.
12. Ответ должен быть получен с определенной степенью точности, соответствующей точности исходных данных. Одинаково вредны как недостаточная, так и излишняя точность вычислений. Так, если исходные длины измерены или

заданы с погрешностью до 1 см, а в ответе получилось 287 мм, то следует записать ответ 29 см, либо 0,29 м, но не 28,7 см или 0,287 м. В то же время, если исходные длины заданы с погрешностью до 1 мм, а в ответе получилось 29 см, следует записать ответ 29,0 см, либо 290 мм, либо 0,290 м, а не 0,29 м или 29 см.

6. Указания к лабораторным занятиям
Успешное выполнение лабораторной работы, объем знаний и навыков, приобретаемых в результате ее выполнения, определяются главным образом подходом студента к ее выполнению. Педагогическая практика однозначно показывает, что оптимальный подход состоит в отношении к выполняемому эксперименту как к небольшому самостоятельному научному исследованию. Необходимо вдумчиво подходить к планированию и каждому шагу эксперимента, умело применять теоретические знания в экспериментальной работе, видеть и анализировать источники ее ошибок.

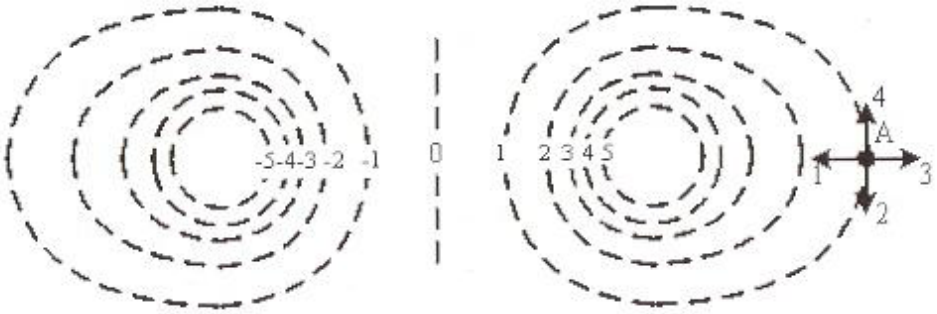
Этапы выполнения лабораторной работы:
Подготовка к работе состоит в изучении описания лабораторной работы с тем, чтобы получить ясное представление о тематике, теории и существе работы, методах измерений и используемых приборах, последовательности действий при проведении измерений, порядках измеряемых величин, количестве измерений и необходимых таблиц, способах обработки экспериментальных данных и формах представлений результатов эксперимента. Самотестирование студента осуществляется с помощью контрольных вопросов. Успешность прохождения этапа подготовки к работе определяется только преподавателем в ходе личного собеседования и оформляется в виде допуска к выполнению лабораторной работы.
Начало работы состоит в реальном ознакомлении с экспериментальной установкой, регулировке и настройке приборов, проверке работоспособности установки путем проведения контрольных измерений.
Обо всех замеченных неполадках в работе приборов и установок необходимо сообщить преподавателю. Проведение измерений состоит в получении первичных экспериментальных данных. Все записи результатов измерений должны быть продуманы и представлены в рабочих тетрадях в четкой и подробной форме с необходимыми пояснениями, обязательным указанием единиц измерения физических величин.
При большом разбросе результатов измерений необходимо выяснить и устранить причину этого явления.
Расчеты, анализ и представление результатов состоит в обработке первичных экспериментальных данных: расчете конечных значений величин, их погрешностей, нахождении доверительной вероятности и доверительного интервала, установлении зависимостей измеряемых величин между собой; правильном построении и обработке графиков; оценке качества полученных результатов.
Все расчеты и графики должны быть представлены в рабочей тетради с целью проверки и анализа результатов преподавателем.
Результаты работы оформляются в рабочих тетрадях в виде отчета, который должен содержать
1) название и номер работы;
2) краткое изложение теории с выводом необходимых формул и соотношений, схему экспериментальной установки, описание
хода эксперимента и таблиц для записи экспериментальных данных;
3) обработку результатов путем вычисления расчетных величин, заполнения таблиц, построения графиков, вычисления результатов эксперимента;
4) апробацию результатов эксперимента путем их сравнения с известными данными, обсуждение возможных ошибок и предложения по улучшению эксперимента.
Отчет по работе защищается студентом в ходе личного собеседования с преподавателем.

7. Подготовка к экзамену.
Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.
Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.
Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.
Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Приложение 5.

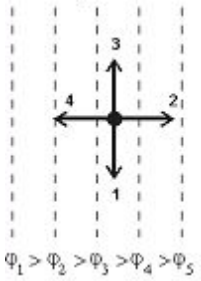
Примерный тест: "Электричество".

Тестируемый: _____ Дата: _____

Задание №1 электричество		
На рисунке показаны эквипотенциальные линии системы зарядов и значения потенциала на них. Вектор напряженности электрического поля в точке *A* ориентирован в направлении… 		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		1
2)		2
3)		3
4)		4

Задание №2 электричество		
Сила тока в проводнике в течение интервала времени *t* равномерно увеличивается от 0 до *I*, затем в течение такого же промежутка времени остается постоянной, а затем за тот же интервал времени равномерно уменьшается до нуля *t*. За все время через проводник прошел заряд *q*, равный…		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$q = It$
2)		$q = 2It$
3)		$q = 0$
4)		$q = 4It$

Задание №3 электричество
На рисунке показаны эквипотенциальные поверхности электростатического поля. Вектор напряженности электрического поля имеет направление…



Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		1
2)		2
3)		3
4)		4

Задание №4 электричество

Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности *S1*, *S2*, *S3* . Поток вектора напряженности электростатического поля равен нулю через…



Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		поверхность S2
2)		поверхность S1
3)		поверхность S3
4)		поверхность S2 и S1
5)		поверхность S2 и S3

Задание №5 электричество

Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при уменьшении расстояния от заряда до исследуемой точки в 2 раза и увеличении заряда в 2 раза?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		увеличится в 2 раза
2)		увеличится в 8 раза
3)		уменьшится в 2 раза
4)		уменьшится в 4 раз
5)		увеличится в 4 раза

Задание №6 электричество

Какую кинетическую энергию приобретет заряженная частица, пройдя в электрическом

поле разность потенциалов 100 В? (заряд частицы 2 мкКл. Начальная скорость равна нулю)		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		100 мкДж
2)		200 мкДж
3)		100 Дж
4)		200 Дж
5)		100 мДж

Задание №7 электричество		
Если от капли воды, несущей электрический заряд +5e, отделится капелька с электрическим зарядом -3e, то электрический заряд оставшейся части капли будет равен		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		-8e
2)		-2e
3)		+2e
4)		+4e
5)		+8e

Задание №8 электричество		
Если на точечный заряд 1 нКл, помещенный в некоторую точку поля, действует сила 0,02 мкН, то модуль напряженности электрического поля в этой точке равен		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		50 В/м
2)		500 В/м
3)		10 В/м
4)		20 В/м
5)		200 В/м

Задание №9 электричество		
Какую скорость приобретет первоначально покоившийся протон в результате прохождения разности потенциалов 1 кВ? Масса протона $1{,}67 \cdot 10^{-27}$ кг, его заряд $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		770 км/с
2)		660 км/с
3)		550 км/с
4)		440 км/с
5)		330 км/с

Задание №10 электричество		
Если элемент с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом замкнуть на сопротивление 10 Ом, то мощность, выделяемая во внешней цепи, будет равна		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		8 Вт
2)		10 Вт
3)		6 Вт
4)		24 Вт
5)		12 Вт

Задание №11 электричество		
Мощность электронагревательного прибора при уменьшении длины нагревательной спирали вдвое и уменьшении напряжения в цепи вдвое		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		уменьшится в 8 раз
2)		уменьшится в 4 раза
3)		увеличится в 2 раза
4)		уменьшится в 2 раза
5)		не изменится

Задание №12 электричество		
Определить внутреннее сопротивление r источника тока, если во внешней цепи при силе тока $I_1 = 5$ А выделяется мощность $P_1 = 10$ Вт, а при силе тока $I_2 = 8$ А – мощность $P_2 = 12$ Вт.		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		0,22 Ом
2)		0,17 Ом
3)		0,12 Ом
4)		0,37 Ом
5)		0,07 Ом

Задание №13 электричество		
Какая из перечисленных ниже формул выражает закон Джоуля-Ленца?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$
2)		$I = U/R$
3)		$I = \varepsilon/(R + r)$
4)		$Q = I^2 R t$

5)		$Q = U^2 Rt$

Задание №14 электричество		
Какая из перечисленных ниже формул выражает закон Ома для участка цепи?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$
2)		$I = U/R$
3)		$I = \varepsilon/(R + r)$
4)		$Q = I^2 Rt$
5)		$Q = U^2 Rt$

Задание №15 электричество		
Какая из перечисленных ниже формул выражает закон Ома для полной цепи?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$
2)		$I = U/R$
3)		$I = \varepsilon/(R + r)$
4)		$Q = I^2 Rt$
5)		$Q = U^2 Rt$

Задание №16 электричество		
Какая из перечисленных ниже формул выражает зависимость удельного сопротивления проводника от температуры?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$
2)		$I = U/R$

3)		$I = \varepsilon/(R + r)$
4)		$Q = I^2 Rt$
5)		$Q = U^2 Rt$

Задание №17 электричество

Какая из перечисленных ниже формул выражает зависимость электрического сопротивления металлического провода от его длины l и площади поперечного сечения S?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$R = \rho S/l$
2)		$R = l/(\rho S)$
3)		$R = \rho l/S$
4)		$R = S/(\rho l)$
5)		$R = \rho Sl$

Задание №18 электричество

Как изменится электрическое сопротивление металлов и полупроводников при повышении температуры?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Увеличится у металлов и полупроводников.
2)		Уменьшится у металлов и полупроводников.
3)		Увеличивается у металлов, уменьшается у полупроводников.
4)		Уменьшается у металлов, увеличивается у полупроводников.
5)		Не изменяется.

Задание №19 электричество

Какой вид разряда имеет в лампах дневного света?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Тлеющий
2)		Коронный
3)		Дуговой
4)		Искровой
5)		Плазма

Задание №20 электричество		
Максимальный анодный ток в ламповом диоде равен 50 мА. Сколько электронов вылетает из катода каждую секунду? Заряд электрона $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$2{,}1 \cdot 10^{17}$
2)		$3{,}1 \cdot 10^{17}$
3)		$4{,}1 \cdot 10^{17}$
4)		$5{,}1 \cdot 10^{17}$
5)		$6{,}1 \cdot 10^{17}$

Приложение 6.

Примерная контрольная работа по теме «Электричество»

Вариант № 1

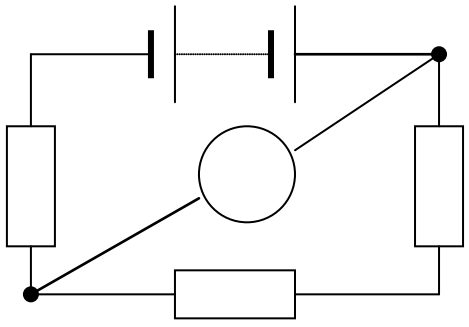
1. Имеется предназначенный для измерения токов до I=15 мА амперметр с сопротивлением R_A=5 Ом. Какое сопротивление R надо взять и как его включить, чтобы этим прибором можно было измерять: а) ток до I_0 =150 мА; б) разность потенциалов до U_0 =150 В?
2. Какая работа А совершается при перенесении точечного заряда q = 20 нКл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии r = 1 см от поверхности шара радиусом R = 1 см с поверхностной плотностью заряда σ = 10 мкКл/м^2?
3. Точечные заряды q_1=1 мкКл и q_2=0,1 мкКл находятся на расстоянии r_1=10 см друг от друга. Какую работу совершат силы поля, если второй заряд, отталкиваясь от первого, удалится от него на расстояние r_2=10 м?

Вариант № 2

1. Элемент, амперметр и некоторое сопротивление соединены последовательно. Если взять сопротивление из медной проволоки длиной l = 100 м и поперечным сечением S = 2 мм^2, то амперметр показывает ток I_1 = 1,43 А. Если же взять сопротивление из алюминиевой проволоки длиной l = 57,3 м и поперечным сечением S = 1 мм^2, то амперметр показывает ток I_2 = 1 А. Сопротивление амперметра R_A = 0,05 Ом. Найти ЭДС ε элемента и его внутреннее сопротивление r.
2. Имеются два одинаковых элемента с ЭДС ε = 2 В и внутренним сопротивлением r=0,3 Ом. Как надо соединить эти элементы (последовательно или параллельно), чтобы получить больший ток, если внешнее сопротивление: а) R=0,2 Ом; б) R=16 Ом? Найти ток I в каждом из этих случаев.
3. Заряженный шар 1 радиусом R_1 = 2 см приводится в соприкосновение с незаряженным шаром 2, радиус которого R_2 = 3 см. После того как шары разъединили, энергия шара 2 оказалась равной W_2 = 0,4 Дж. Какой заряд q_1 был на шаре 1 до соприкосновения с шаром 2?

Вариант № 3

1. Электрон влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно его пластинам со скоростью v_0 = 10^7 м/с. Напряженность поля в конденсаторе E = 10 кВ/м; длина конденсатора l = 5 см. Найти модуль и направление скорости v электрона при вылете его из конденсатора.
2. Сопротивления R_1=R_2=R_3=200 Ом, сопротивление вольтметра R_V=1 кОм (рис.). Вольтметр показывает разность потенциалов U = 100 В. Найти ЭДС ε батареи.



3. Между двумя вертикальными пластинами, находящимися на расстоянии d = 1 см друг от друга, на нити висит заряженный шарик массой m = 0,1 г. После подачи на пластины разности потенциалов U = 1 кВ нить с шариком отклонилась на угол α = 10^0. Найти заряд q шарика.

Вариант № 4

1. С какой силой взаимодействовали бы два медных шарика, каждый массой 1 г, находясь на расстоянии 1 м друг от друга, если бы суммарный заряд всех электронов в них отличался на 1 % от суммарного заряда всех ядер?
2. Батарея с ЭДС ε = 240 В и внутренним сопротивлением r = 1 Ом замкнута на внешнее сопротивление R = 23 Ом. Найти полную мощность P_0, полезную мощность P и КПД η батареи.
3. Электрический чайник, содержащий объем V = 600 $см^3$ воды при $t_0 = 9\ ^0C$, забыли выключить. Сопротивление нагревателя чайника R = 16 Ом. Через какое время τ после включения вода в чайнике выкипит? Напряжение в сети U = 120 В, КПД нагревателя η=60%.

Вариант № 5

1. Три одинаковых положительных заряда q расположены в вершинах правильного треугольника. Сторона треугольника равна a. Найти напряженность поля в вершине правильного тетраэдра, построенного на этом треугольнике.
2. От генератора с ЭДС ε = 110 В требуется передать энергию на расстояние l = 250 м. Потребляемая мощность P = 1 кВт. Найти минимальное сечение S медных проводящих проводов, если потери мощности в сети не должны превышать 1%.
3. На двух одинаковых каплях воды находится по одному лишнему электрону. Каков радиус капелек, если сила электростатического отталкивания уравновешивает силу гравитационного притяжения.

Вариант № 6

1. Найти количество теплоты Q, выделяющееся в единицу времени в единице объема медного провода при плотности тока $j = 300\ кА/м^2$.
2. Электрон движется в плоском горизонтально расположенном конденсаторе параллельно его пластинам со скоростью $v = 3{,}6 \cdot 10^7$ м/с. Напряженность поля внутри конденсатора E = 3,7 кВ/м; длина пластин конденсатора l = 20 см. На какое расстояние y сместится электрон в вертикальном направлении под действием электрического поля за время его движения в конденсаторе?
3. Элемент замыкают сначала на внешнее сопротивление R_1 = 2 Ом, а затем на внешнее сопротивление R_2 = 0,5 Ом. Найти ЭДС ε элемента и его внутреннее сопротивление r, если известно, что в каждом из этих случаев мощность, выделяющаяся во внешней цепи, одинакова и равна P = 2,54 Вт.

Вариант № 7

a) В воздухе на тонкой непроводящей нити подвешен шарик массой m=2 г, имеющий заряд q_1=20 нКл. Снизу на расстоянии r=5 см по вертикали от него расположен одноименный заряд q_2=120 нКл. Точка подвеса, заряд и шарик находятся на одной прямой. Определить силу натяжения нити.
b) Имеются три 110-вольтовых электрических лампочки, мощности которых $P_1 = P_2 =$ 40 Вт и P_3 = 80 Вт. Как надо включить эти лампочки, чтобы они давали нормальный накал при напряжении в сети U_0 = 220 В? Начертить схему. Найти токи I_1, I_2 и I_3, текущие через лампочки при нормальном накале.
a) Две электролитические ванны с растворами $AgNO_3$ и $CuSO_4$ соединены последовательно. Какая масса m_2 меди выделится за время, в течение которого выделилась масса m_1 = 180 г серебра?

Приложение 6.

Примерная контрольная работа по теме «Электричество»

Вариант № 1

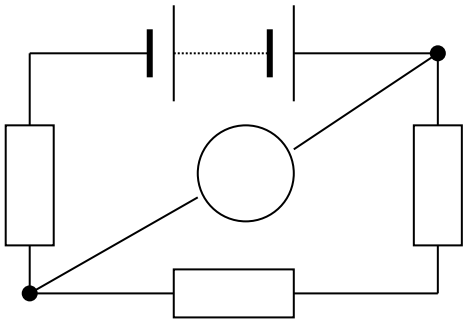
1. Имеется предназначенный для измерения токов до I=15 мА амперметр с сопротивлением R_A=5 Ом. Какое сопротивление R надо взять и как его включить, чтобы этим прибором можно было измерять: а) ток до I_0 =150 мА; б) разность потенциалов до U_0 =150 В?
2. Какая работа А совершается при перенесении точечного заряда q = 20 нКл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии r = 1 см от поверхности шара радиусом R = 1 см с поверхностной плотностью заряда σ = 10 мкКл/м^2?
3. Точечные заряды q_1=1 мкКл и q_2=0,1 мкКл находятся на расстоянии r_1=10 см друг от друга. Какую работу совершат силы поля, если второй заряд, отталкиваясь от первого, удалится от него на расстояние r_2=10 м?

Вариант № 2

1. Элемент, амперметр и некоторое сопротивление соединены последовательно. Если взять сопротивление из медной проволоки длиной l = 100 м и поперечным сечением S = 2 мм^2, то амперметр показывает ток I_1 = 1,43 А. Если же взять сопротивление из алюминиевой проволоки длиной l = 57,3 м и поперечным сечением S = 1 мм^2, то амперметр показывает ток I_2 = 1 А. Сопротивление амперметра R_A = 0,05 Ом. Найти ЭДС ε элемента и его внутреннее сопротивление r.
2. Имеются два одинаковых элемента с ЭДС ε = 2 В и внутренним сопротивлением r=0,3 Ом. Как надо соединить эти элементы (последовательно или параллельно), чтобы получить больший ток, если внешнее сопротивление: а) R=0,2 Ом; б) R=16 Ом? Найти ток I в каждом из этих случаев.
3. Заряженный шар 1 радиусом R_1 = 2 см приводится в соприкосновение с незаряженным шаром 2, радиус которого R_2 = 3 см. После того как шары разъединили, энергия шара 2 оказалась равной W_2 = 0,4 Дж. Какой заряд q_1 был на шаре 1 до соприкосновения с шаром 2?

Вариант № 3

1. Электрон влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно его пластинам со скоростью v_0 = 10^7 м/с. Напряженность поля в конденсаторе E = 10 кВ/м; длина конденсатора l = 5 см. Найти модуль и направление скорости v электрона при вылете его из конденсатора.
2. Сопротивления R_1=R_2=R_3=200 Ом, сопротивление вольтметра R_V=1 кОм (рис.). Вольтметр показывает разность потенциалов U = 100 В. Найти ЭДС ε батареи.



3. Между двумя вертикальными пластинами, находящимися на расстоянии d = 1 см друг от друга, на нити висит заряженный шарик массой m = 0,1 г. После подачи на пластины разности потенциалов U = 1 кВ нить с шариком отклонилась на угол α = 10^0. Найти заряд q шарика.

Вариант № 4

1. С какой силой взаимодействовали бы два медных шарика, каждый массой 1 г, находясь на расстоянии 1 м друг от друга, если бы суммарный заряд всех электронов в них отличался на 1 % от суммарного заряда всех ядер?
2. Батарея с ЭДС ε = 240 В и внутренним сопротивлением r = 1 Ом замкнута на внешнее сопротивление R = 23 Ом. Найти полную мощность P_0, полезную мощность P и КПД η батареи.
3. Электрический чайник, содержащий объем V = 600 $см^3$ воды при t_0 = 9 ^{0}C, забыли выключить. Сопротивление нагревателя чайника R = 16 Ом. Через какое время τ после включения вода в чайнике выкипит? Напряжение в сети U = 120 В, КПД нагревателя η=60%.

Вариант № 5

1. Три одинаковых положительных заряда q расположены в вершинах правильного треугольника. Сторона треугольника равна a. Найти напряженность поля в вершине правильного тетраэдра, построенного на этом треугольнике.
2. От генератора с ЭДС ε = 110 В требуется передать энергию на расстояние l = 250 м. Потребляемая мощность P = 1 кВт. Найти минимальное сечение S медных проводящих проводов, если потери мощности в сети не должны превышать 1%.
3. На двух одинаковых каплях воды находится по одному лишнему электрону. Каков радиус капелек, если сила электростатического отталкивания уравновешивает силу гравитационного притяжения.

Вариант № 6

1. Найти количество теплоты Q, выделяющееся в единицу времени в единице объема медного провода при плотности тока j = 300 $кА/м^2$.
2. Электрон движется в плоском горизонтально расположенном конденсаторе параллельно его пластинам со скоростью v = $3{,}6 \cdot 10^7$ м/с. Напряженность поля внутри конденсатора E = 3,7 кВ/м; длина пластин конденсатора l = 20 см. На какое расстояние y сместится электрон в вертикальном направлении под действием электрического поля за время его движения в конденсаторе?
3. Элемент замыкают сначала на внешнее сопротивление R_1 = 2 Ом, а затем на внешнее сопротивление R_2 = 0,5 Ом. Найти ЭДС ε элемента и его внутреннее сопротивление r, если известно, что в каждом из этих случаев мощность, выделяющаяся во внешней цепи, одинакова и равна P = 2,54 Вт.

Вариант № 7

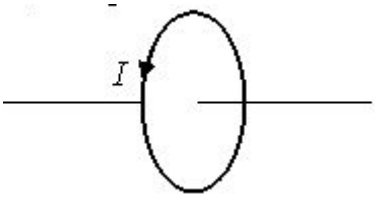
a) В воздухе на тонкой непроводящей нити подвешен шарик массой m=2 г, имеющий заряд q_1=20 нКл. Снизу на расстоянии r=5 см по вертикали от него расположен одноименный заряд q_2=120 нКл. Точка подвеса, заряд и шарик находятся на одной прямой. Определить силу натяжения нити.
b) Имеются три 110-вольтовых электрических лампочки, мощности которых $P_1 = P_2 =$ 40 Вт и P_3 = 80 Вт. Как надо включить эти лампочки, чтобы они давали нормальный накал при напряжении в сети U_0 = 220 В? Начертить схему. Найти токи I_1, I_2 и I_3, текущие через лампочки при нормальном накале.

a) Две электролитические ванны с растворами $AgNO_3$ и $CuSO_4$ соединены последовательно. Какая масса m_2 меди выделится за время, в течение которого выделилась масса m_1 = 180 г серебра?

Приложение 7.

Примерный тест: "Магнетизм".

Тестируемый: _____ Дата: _____

Задание №1 магнетизм		
Магнитный момент кругового тока, изображенного на рисунке, направлен… 		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		по оси контура вправо
2)		по оси контура влево
3)		по направлению тока
4)		против направления тока

Задание №2 магнетизм		
Сила тока, протекающего в катушке, изменяется по закону $I = 1 - 0{,}2t$. Если при этом на концах катушки наводится ЭДС самоиндукции $\varepsilon_{is} = 2{,}0 \cdot 10^{-2}\ B$, то индуктивность катушки равна…		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		1 Гн
2)		0,1 Гн
3)		4 Гн
4)		40 Гн

Задание №3 магнетизм		
Самолет, имеющий размах крыльев $l = 40$ м, летит горизонтально со скоростью $v = 900$ км/ч. Определите разность потенциалов на концах крыльев, если вертикальная составляющая напряженности магнитного поля Земли H = 40 А/м.		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		0,5 В
2)		0,4 В
3)		1,6 В
4)		16 В
5)		4 В

Задание №4 магнетизм

В проводнике с длиной активной части 8 см сила тока равна 50 А. Он находится в однородном магнитном поле с индукцией 20 мТл. Найти совершенную работу, если проводник переместился на 10 см перпендикулярно силовым линиям.

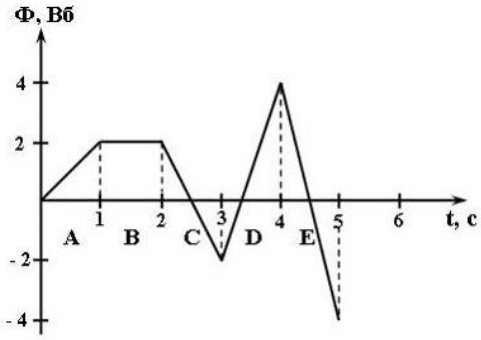
Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		8 Дж
2)		8 мДж
3)		4 Дж
4)		4 мДж
5)		10 мДж

Задание №5 магнетизм

На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени.

Максимальная ЭДС индукции в контуре возникает в интервале…



Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		A
2)		B
3)		C
4)		D
5)		E

Задание №6 магнетизм

По обмотке соленоида индуктивностью L = 0,2 Г течет ток I = 10 А. Определить энергию *W* магнитного поля соленоида.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		1 Дж
2)		10 Дж
3)		20 Дж
4)		2 Дж
5)		4 Дж

Задание №7 магнетизм

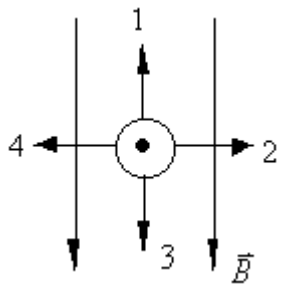
Емкость конденсатора в приемном колебательном контуре увеличили в 4 раза. Как при этом изменилась длина волны, на которую настроен радиоприемник?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Уменьшится в 2 раза
2)		Увеличится в 2 раза
3)		Уменьшится в 4 раза
4)		Не изменится
5)		Увеличится в 4 раза

Задание №8 магнетизм

На рисунке изображен проводник с током, помещенный в магнитное поле с магнитной индукцией B. Определить направление силы Ампера.



Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		1
2)		2
3)		3
4)		4
5)		1 и 2

Задание №9 магнетизм

Сила Лоренца выражается формулой

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$F = Q\upsilon B\sin\alpha$
2)		$\vec{B} = \mu\mu_0\vec{H}$
3)		$F = BIl\sin\alpha$

4)		$Fdt=mdv$
5)		$F=QBl$

Задание №10 магнетизм		
Сила Ампера выражается формулой		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$F=QvB\sin\alpha$
2)		$\vec{B}=\mu\mu_0\vec{H}$
3)		$F=BIl\sin\alpha$
4)		$Fdt=mdv$
5)		$F=QBl$

Задание №11 магнетизм		
Связь магнитной индукции и напряженности магнитного поля в отсутствии ферромагнетиков выражается формулой		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$F=QvB\sin\alpha$
2)		$\vec{B}=\mu\mu_0\vec{H}$
3)		$F=BIl\sin\alpha$
4)		$Fdt=mdv$
5)		$F=QBl$

Задание №12 магнетизм		
За 4 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшается с 10 до 2 Вб. Чему было равно значение ЭДС индукции в контуре?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		1 В
2)		2 В
3)		3 В
4)		4 В
5)		5 В

Приложение 8.

Примерная контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны»

Вариант № 1

1. Два конденсатора с емкостями C_1 = 0,2 мкФ и C_2 = 0,1 мкФ включены последовательно в цепь переменного тока напряжением U = 220 В и частотой ν = 50 Гц. Найти ток I в цепи и падения потенциала U_{C1} и U_{C2} на первом и втором конденсаторах.
2. Колебательный контур имеет емкость C = 10 мкФ, индуктивность L = 25 мГн и активное сопротивление R = 1,0 Ом. Через сколько колебаний амплитуда тока в этом контуре уменьшится в *e* раз?
3. В цепь переменного тока напряжением U = 220 В и частотой ν = 50 Гц включены последовательно емкость C = 35,4 мкФ, сопротивление R = 100 Ом и индуктивность L = 0,7 Гн. Найти ток I в цепи и падение напряжения U_C, U_R и U_L на емкости, сопротивлении и индуктивности.

Вариант № 2

1. Активное сопротивление R и индуктивность L соединены параллельно и включены в цепь переменного тока напряжением U = 127 В и частотой ν = 50 Гц. Найти сопротивление R и индуктивность L, если известно, что цепь поглощает мощность P = 404 Вт и сдвиг фаз между напряжением и током $\varphi = 60^0$.
2. Катушка с индуктивностью L = 30 мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин S = 0,01 $м^2$ и расстоянием между ними d = 0,1 мм. Найти диэлектрическую проницаемость ε среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на длину волны λ = 750 м.
3. Конденсатор емкостью C = 1 мкФ и резистор с сопротивлением R = 3 кОм включены в цепь переменного тока частотой ν = 50 Гц. Найти полное сопротивление Z цепи, если конденсатор и резистор включены : а) последовательно; б) параллельно.

Вариант № 3

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C = 7 мкФ и катушки с индуктивностью L = 0,23 Гн и сопротивлением R = 40 Ом. Обкладки конденсатора имеют заряд q = 0,56 мКл. Найти период T колебаний контура и логарифмический декремент затухания θ колебаний. Написать уравнение изменения со временем t разности потенциалов U на обкладках конденсатора. Найти разность потенциалов в моменты времени, равные: T/2, T, 3T/2 и 2T. Построить график U=f(t) в пределах этих двух периодов.
2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C = 405 нФ, катушки с индуктивностью L = 10 мГн и сопротивления R = 2 Ом. Во сколько раз уменьшится разность потенциалов на обкладках конденсатора за один период колебаний?
3. На какой диапазон длин волн можно настроить колебательный контур, если его индуктивность L = 2 мГн, а емкость может меняться от C_1 = 69 пФ до C_2 = 533 пФ?

Вариант № 4

1. Катушка с активным сопротивлением R = 10 Ом и индуктивностью L включена в цепь переменного тока напряжением U = 127 В и частотой ν = 50 Гц. Найти индуктивность L катушки, если известно, что катушка поглощает мощность P = 400 Вт и сдвиг фаз между напряжением и током $\varphi = 60^0$.

2. В цепь переменного тока напряжением U = 220 В включены последовательно емкость C, сопротивление R и индуктивность L. Найти падение напряжения U_R на сопротивлении, если известно, что падение напряжения на конденсаторе $U_C = 2U_R$, на индуктивности $U_L = 3U_R$.
3. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C = 25 нФ и катушки с индуктивностью L = 1,015 Гн. Обкладки конденсатора имеют заряд q = 2,5 мкКл. Написать уравнение (с числовыми коэффициентами) изменения разности потенциалов U на обкладках конденсатора и тока I в цепи. Найти разность потенциалов на обкладках конденсатора и ток в цепи в моменты времени T/8, T/4 и T/2. Построить графики этих зависимостей в пределах одного периода.

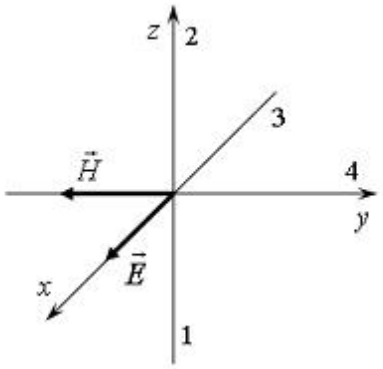
Вариант № 5

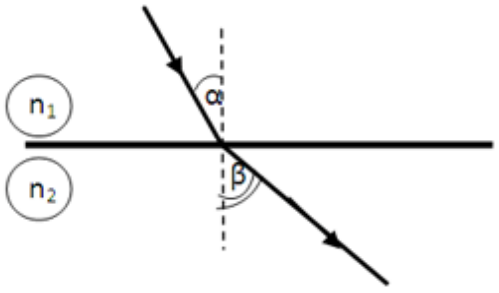
1. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре имеет вид $U=50\cos 10^4 \pi t$ В. Емкость конденсатора C = 0,1 мкФ. Найти период T колебаний, индуктивность L контура, закон изменения со временем t тока I в цепи и длину волны λ, соответствующую этому контуру.
2. В контуре, добротность которого Q = 50 и собственная частота колебаний ν_0 = 5,5 кГц, возбуждаются затухающие колебания. Через сколько времени энергия, запасенная в контуре, уменьшится в η = 2,0 раза?
3. Уравнение изменения со временем тока в колебательном контуре имеет вид $I=-0{,}02\sin 400\pi t$ А. Индуктивность контура L = 1 Гн. Найти период T колебаний, емкость C контура, максимальную энергию $W_м$ магнитного поля и максимальную энергию $W_{эл}$ электрического поля.

Приложение 9

Примерный тест : "Оптика".

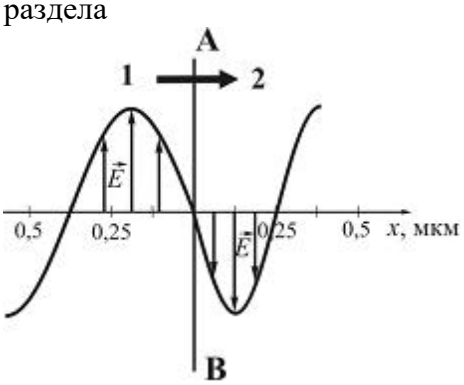
Тестируемый: _____ Дата: _____

Задание №1 волновая оптика		
На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического ($\vec{E}$) и магнитного ($\vec{H}$) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля (вектор Умова-Пойнтинга) ориентирован в направлении… 		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		1
2)		2
3)		3
4)		4

Задание №2 волновая оптика		
При переходе из одной среды в другую луч света идет, так как показано на рисунке. Какое из нижеприведённых соотношений между абсолютными показателями преломления и скоростями света в этих средах справедливо? 		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$n_1 > n_2$; $V_1 > V_2$
2)		$n_1 < n_2$; $V_1 > V_2$
3)		$n_1 > n_2$; $V_1 < V_2$
4)		$n_1 < n_2$; $V_1 < V_2$
5)		$n_1 < n_2$; $V_1 = V_2$

Задание №3 волновая оптика

На рисунке представлена мгновенная фотография электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды **1** в среду **2** перпендикулярно границе раздела *AB*.



Относительный показатель преломления среды **2** относительно среды **1** равен …

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		1,5
2)		1
3)		0,67
4)		1,75

Задание №4 волновая оптика

Длина электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе с периодом колебаний $T = 0{,}03$ мкс, равна

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		9 м
2)		90 м
3)		3 м
4)		300 м
5)		100 м

Задание №5 волновая оптика

Вода освещена зеленым светом, для которого длина волны в воздухе 0,5 мкм. Какой будет длина волны в воде? Абсолютный показатель преломления воды равен 1,33.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		450 нм
2)		0,376 мкм
3)		0,505 мкм
4)		665 нм

Задание №6 волновая оптика

При наблюдении интерференционной картины светлые полосы стали темными, а темные полосы стали светлыми. Найти минимальное изменение разности хода лучей с длиной волны λ, образующих интерференционную картину.

Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$\lambda/2$
2)		$3\lambda/2$
3)		λ
4)		2λ
5)		$0{,}75\lambda$

Задание №7 волновая оптика

При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется тем, что белый свет состоит из электромагнитных волн с разной длиной волны, которые каплями воды по-разному:

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		поглощаются
2)		отражаются
3)		поляризуются
4)		преломляются

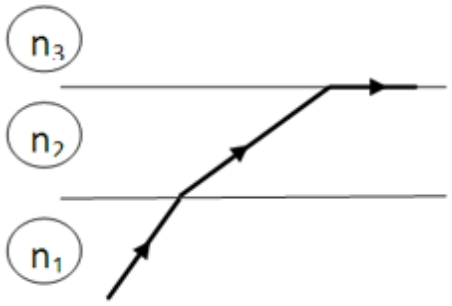
Задание №8 волновая оптика

Скорость распространения рентгеновского излучения в вакууме:

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		зависит от частоты
2)		зависит от энергии
3)		$3 \cdot 10^8$м/с
4)		330 м/с

Задание №9 волновая оптика

Луч света проходя через прозрачные среды, преломляется так, как показано на рисунке. В каком из нижеприведённых соотношений находятся между собой абсолютные показатели преломления этих сред?



Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$n_1 > n_3 > n_2$
2)		$n_1 > n_2 > n_3$
3)		$n_1 < n_3 < n_2$
4)		$n_1 < n_2 < n_3$
5)		$n_1 < n_2 = n_3$

Задание №10 волновая оптика

Отношение скорости света в вакууме к скорости света в среде называется:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		относительным показателем преломления
2)		абсолютным показателем преломления
3)		волновым числом
4)		модулем вектора Умова-Пойнтинга
5)		силой света

Задание №11 волновая оптика		
Среди перечисленных сред с наименьшей скоростью свет распространяется в:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		вакууме (n=1)
2)		воздухе (n=1)
3)		алмазе (n=2,42)
4)		воде (n=1,33)
5)		стекле (n=1,5)

Задание №12 волновая оптика		
Выберите **неверное** утверждение:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Абсолютный показатель преломления зависит от длины волны света
2)		Абсолютный показатель преломления всегда больше единицы
3)		Абсолютный показатель преломления равен оптической плотности среды
4)		Абсолютный показатель преломления может быть больше и меньше единицы

Задание №13 волновая оптика		
Абсолютный показатель преломления воды n = 1,33. Выберите **верное** утверждение:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Скорость света в воде больше скорости света в вакууме.
2)		Скорость света в воде меньше скорости света в вакууме.
3)		Скорость света одинакова и в воде и в вакууме.
4)		Для определения скорости света не достаточно данных

Задание №14 волновая оптика		
Наиболее чувствителен человеческий глаз к длине волны в вакууме:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		синего света
2)		зеленого света
3)		красного света
4)		желтого света

Задание №15 волновая оптика
Выберите **верное** утверждение, описывающее **естественный** свет:

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		любое направление $\vec{E}$ равновероятно, амплитуда $\vec{E}$ постоянен.
2)		любое направление $\vec{E}$ равновероятно, амплитуда $\vec{E}$ изменяется.
3)		$\vec{E}$ колеблется только в одной плоскости, амплитуда $\vec{E}$ постоянен.
4)		$\vec{E}$ колеблется только в одной плоскости, амплитуда $\vec{E}$ изменяется.

Задание №16 волновая оптика		
Выберите **верное** утверждение, описывающее **линейно-поляризованный** свет:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		любое направление $\vec{E}$ равновероятно, амплитуда $\vec{E}$ постоянен.
2)		любое направление $\vec{E}$ равновероятно, амплитуда $\vec{E}$ изменяется.
3)		$\vec{E}$ колеблется только в одной плоскости, амплитуда $\vec{E}$ постоянен.
4)		$\vec{E}$ колеблется только в одной плоскости, амплитуда $\vec{E}$ изменяется.

Задание №17 волновая оптика		
Выберите **верное** утверждение, описывающее **частично поляризованный** свет:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		любое направление $\vec{E}$ равновероятно, амплитуда $\vec{E}$ постоянен.
2)		любое направление $\vec{E}$ равновероятно, амплитуда $\vec{E}$ изменяется.
3)		$\vec{E}$ колеблется только в одной плоскости, амплитуда $\vec{E}$ постоянен.
4)		$\vec{E}$ колеблется только в одной плоскости, амплитуда $\vec{E}$ изменяется.

Задание №18 волновая оптика		
Выберите **верное** утверждение. В электромагнитной волне ...		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Вектора $\vec{E}$ и $\vec{H}$ колеблются в противофазе.
2)		Вектора $\vec{E}$ и $\vec{H}$ взаимно перпендикулярны.
3)		Вектора $\vec{E}$ и $\vec{H}$ лежат на одной прямой.
4)		В плоскости векторов $\vec{E}$ и $\vec{H}$ лежит вектор скорости V.

Задание №19 волновая оптика		
Относительный показатель преломления на границе раздела сред - воздух-алмаз равен 2,6, а на границе раздела воздух-вода 1,3. Определить значение относительного показателя преломления при прохождении границы раздела вода-алмаз.		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		0,5
2)		3,4
3)		0,29

4)		2,0
5)		3,9

Задание №20 волновая оптика

На сколько процентов изменится длина волны электромагнитного излучения, проходящего из вакуума в среду с абсолютным показателем преломления 4/3?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Увеличится на 75%.
2)		Уменьшится на 75%.
3)		Увеличится на 25%.
4)		Уменьшится на 25%.
5)		Увеличится примерно на 133%.

Задание №21 волновая оптика

Скорость распространения света в алмазе 125000 км/с. Определите показатель преломления алмаза.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		2,2
2)		2,3
3)		2,4
4)		2,5
5)		2,6

Задание №22 волновая оптика

При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется…

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		интерференцией света
2)		дисперсией света
3)		дифракцией света
4)		поляризацией света

Задание №23 волновая оптика

Какое выражение определяет предельный угол полного внутреннего отражения для луча света, идущего из среды с абсолютным показателем преломления n_1 в среду с абсолютным показателем n_2 ($n_1 > n_2$)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$\sin i_{пред} = \frac{n_2}{n_1}$
2)		$\sin i_{пред} = \frac{n_1}{n_2}$
3)		$\sin i_{пред} = \frac{n_2 - n_1}{n_1}$

4)		$\sin i_{пред} = \frac{1}{n_1}$
5)		$\sin i_{пред} = \frac{1}{n_2}$

Задание №24 волновая оптика		
На белом экране нарисован зеленый квадрат. Наблюдатель смотрит через красное стекло. При этом он увидит:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		черный квадрат на зеленом фоне
2)		синий квадрат на зеленом фоне
3)		черный квадрат на красном фоне
4)		красный квадрат на черном фоне

Задание №25 волновая оптика		
Какое из нижеприведенных условий является необходимым для наблюдения дифракционный картины?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		Размеры препятствия много больше амплитуды волны.
2)		Размеры препятствия много меньше амплитуды волны.
3)		Размеры препятствия сравнимы с амплитудой волны.
4)		Размеры препятствия больше длины волны.
5)		Размеры препятствия сравнимы с длиной волны.

Задание №26 волновая оптика		
Условие максимума при дифракции на дифракционной решетке определяется выражением:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$d \sin \varphi = m\lambda$
2)		$d \sin \varphi = \frac{2m+1}{2}\lambda$
3)		$d \sin \varphi = 2m\lambda$
4)		$2d \sin \varphi = m\lambda$
5)		правильной формулы нет

Задание №27 волновая оптика		
Одной из 6 основных единиц СИ является:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		лм
2)		кд
3)		лк
4)		Вт

5)		Н

Задание №28 волновая оптика		
Источник света, сила света которого одинакова по всем направлениям, называется:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		ламбертовским
2)		изотропным
3)		анизотропным
4)		точечным

Задание №29 волновая оптика		
Источник света, яркость которого одинакова по всем направлениям, называется:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		ламбертовским
2)		изотропным
3)		анизотропным
4)		точечным

Задание №30 волновая оптика		
Источник света, размерами которого в условиях задачи можно пренебречь, называется:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		ламбертовским
2)		изотропным
3)		анизотропным
4)		точечным

Задание №31 волновая оптика		
Закон обратных квадратов имеет вид:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$E = \frac{I \cos i}{r^2}$
2)		$E = \frac{I}{\cos i \, r^2}$
3)		$I = \frac{E \cos i}{r^2}$
4)		$I = \frac{E}{\cos i \, r^2}$

Задание №32 волновая оптика		
Огибание волнами препятствий, соизмеримых с длиной волны, доказывает…		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		волновую природу света
2)		что свет представляет собой поток квантов

3)		двойственность природы света
4)		что природа света до конца не изучена

Задание №33 волновая оптика		
Дифракция сферических волн называется дифракцией...		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		Фраунгофера
2)		Френеля
3)		Гюйгенса
4)		Малюса
5)		Брюстера

Задание №34 волновая оптика		
Дифракция плоских волн называется дифракцией...		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		Фраунгофера
2)		Френеля
3)		Гюйгенса
4)		Малюса
5)		Брюстера

Задание №35 волновая оптика		
Зависимость абсолютного показателя преломления вещества от частоты падающего света называется:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		явлением дифракции
2)		явлением поляризации
3)		явлением интерференции
4)		явлением дисперсии

Задание №36 волновая оптика		
Огибание световыми волнами препятствий, соизмеримых с длиной волны, называется:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		явлением дифракции
2)		явлением поляризации
3)		явлением интерференции
4)		явлением дисперсии

Задание №37 волновая оптика		
Явление наложения когерентных волн, при котором происходит ослабление или усиление интенсивности света, называется:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		явлением дифракции
2)		явлением поляризации

3)		явлением интерференции
4)		явлением дисперсии

Задание №38 волновая оптика		
Сила света измеряется в…		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		кд
2)		лм
3)		лк
4)		кд/м^2
5)		Вт/м^2

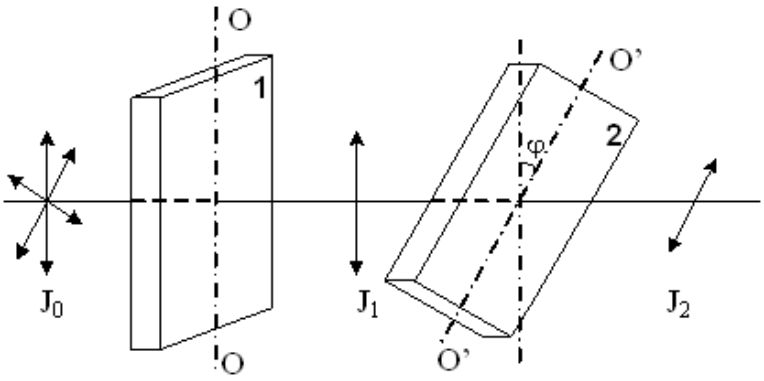
Задание №39 волновая оптика		
Световой поток измеряется в…		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		кд
2)		лм
3)		лк
4)		кд/м^2
5)		Вт/м^2

Задание №40 волновая оптика		
Освещенность измеряется в…		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		кд
2)		лм
3)		лк
4)		кд/м^2
5)		Вт/м^2

Задание №41 волновая оптика		
Яркость измеряется в…		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		кд
2)		лм
3)		лк
4)		кд/м^2
5)		Вт/м^2

Задание №42 волновая оптика
На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки **1** свет полностью поляризован. Если I_1 и I_2 – интенсивности света,

прошедшего пластинки **1** и **2** соответственно, и $I_2 = \frac{I_1}{4}$, тогда угол между направлениями ОО и О'О' равен…



Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		60°
2)		90°
3)		45°
4)		30°

Задание №43 волновая оптика

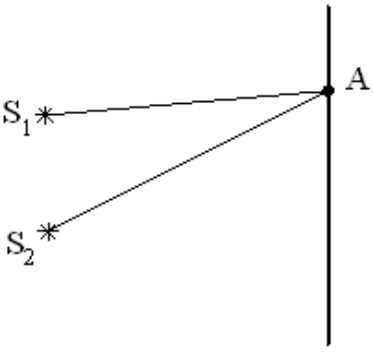
Из предложенных свойств выберите те, которые доказывают волновую природу света:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		дисперсия, интерференция, поляризация, дифракция
2)		дисперсия, фотоэффект, поляризация, дифракция
3)		дисперсия, интерференция, поляризация, фотоэффект
4)		дисперсия, интерференция, фотоэффект, дифракция

Задание №44 волновая оптика

Для т. *A* оптическая разность хода лучей от двух когерентных источников S_1 и S_2 равна 1,2 *мкм.* Если длина волны в вакууме 600 *нм*, то в т.А будет наблюдаться...



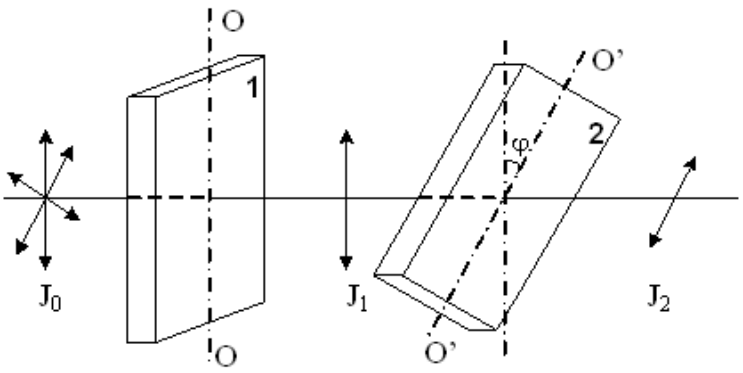
Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн
2)		максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн
3)		минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу

		полуволн
4)		минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн

Задание №45 волновая оптика

На пути естественного света интенсивностью I_0 помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки **1** свет полностью поляризован. Если угол φ между направлениями ОО и О'О' равен 60^o, то интенсивность I_2 света, прошедшего через обе пластинки, связана с I_0 соотношением…



Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$I_2 = \frac{I_0}{4}$
2)		$I_2 = \frac{I_0}{8}$
3)		$I_2 = \frac{I_0}{2}$
4)		$I_2 = \frac{3I_0}{8}$

Задание №46 волновая оптика

Разность хода двух волн, испущенных когерентными источниками с одинаковой начальной фазой, до данной точки равна $\lambda/2$. Амплитуда колебаний в каждой волне равна *a*. Тогда амплитуда *A* результирующего колебания в этой точке вследствие интерференции волн равна

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$A = 0$
2)		$A = a$
3)		$A = 2a$
4)		$0 < A < a$
5)		$0 < A < 2a$

Задание №47 волновая оптика

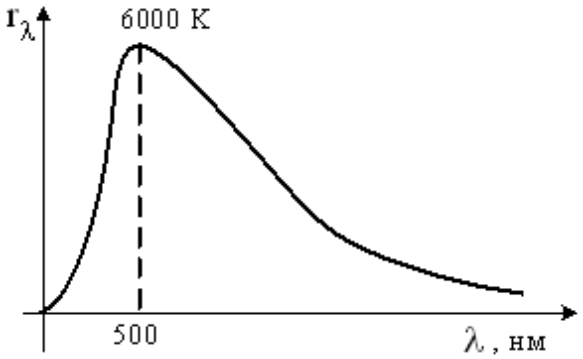
Сколько штрихов на один миллиметр нанесено на дифракционную решетку, если при освещении монохроматическим светом с длиной волны 500 мкм, максимальный порядок спектра наблюдаемый в ней равен 4?

Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		0,5
2)		5000
3)		500
4)		1000
5)		200

Задание №48 волновая оптика		
Дифракционная решетка шириной 4 см имеет 2000 штрихов и освещается нормально падающим не монохроматическим светом. На экране, удаленном на расстояние 50 см, максимум второго порядка удален от центрального на 3,35 см. Найти длину волны света.		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		0,560 мкм
2)		500 нм
3)		600 нм
4)		0,67 мкм

Задание №1 квантовая оптика

На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T = 6000$K. Если температуру тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела, …

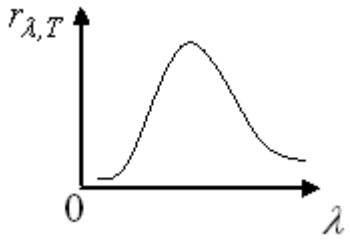


Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		увеличится в 2 раза
2)		уменьшится в 4 раза
3)		увеличится в 4 раза
4)		уменьшится в 2 раза

Задание №2 квантовая оптика

На рисунке изображен спектр излучения абсолютно черного тела при температуре T. При температуре T_1 площадь под кривой увеличилась в 16 раз. Температура T_1 равна …



Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$4T$
2)		$2T$
3)		$\frac{T}{2}$

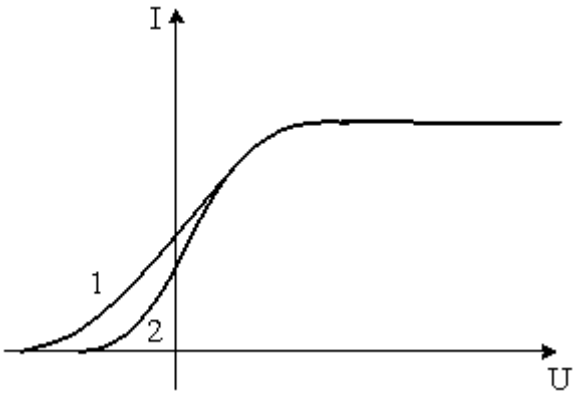
4)		$\frac{T}{4}$

Задание №3 квантовая оптика		
Чему равно задерживающее напряжение для фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла светом с энергией фотонов $7{,}8\cdot10^{-19}$ Дж, если работа выхода из этого металла $3\cdot10^{-19}$ Дж?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		2 В
2)		3 В
3)		4 В
4)		4,8 В
5)		7,8 В

Задание №4 квантовая оптика		
«Красная граница» для данного фотоэлемента, соответствует длине волны зеленого цвета. Как измениться скорость вылетающих фотоэлектронов при увеличении интенсивности излучения в четыре раза и замене излучения на частоту, соответствующей красному цвету?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		Увеличится в четыре раза
2)		Не изменится
3)		Увеличится в два раза
4)		Уменьшится в четыре раза
5)		Фотоэффект не возникает

Задание №5 квантовая оптика		
Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$h\nu = A_{вых} - \frac{mv^2}{2}$
2)		$h\nu = A_{вых}$
3)		$h\nu = A_{вых} + \frac{mv^2}{2}$
4)		$h\nu + A_{вых} = \frac{mv^2}{2}$

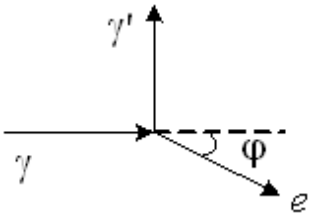
Задание №6 квантовая оптика
На рисунке представлены две вольт-амперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E – освещенность фотокатода, а ν – частота падающего на него света, то для кривых 1 и 2 справедливы следующие утверждения…



Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$\nu_1 > \nu_2, \quad E_1 = E_2$
2)		$\nu_1 < \nu_2, \quad E_1 = E_2$
3)		$\nu_1 = \nu_2, \quad E_1 < E_2$
4)		$\nu_1 = \nu_2, \quad E_1 > E_2$

Задание №7 квантовая оптика

На рисунке показаны направления падающего фотона γ, рассеянного фотона γ′ и электрона отдачи (*e*). Угол рассеяния 90°, направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi = 30°$. Если импульс падающего фотона $P_ф$, то импульс рассеянного фотона равен…



Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$1{,}5\sqrt{3}\ P_ф$
2)		$0{,}5\ P_ф$
3)		$\sqrt{3}\ P_ф$
4)		$P_ф \big/ \sqrt{3}$

Задание №8 квантовая оптика

Какой импульс у фотона, энергия которого равна 3 эВ?

Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$1{,}6\cdot10^{-26}$ кг·м/с
2)		$0{,}6\cdot10^{-27}$ кг·м/с

3)		$1{,}6\cdot10^{-27}$ кг·м/с
4)		$3{,}6\cdot10^{-27}$ кг·м/с
5)		$1{,}6\cdot10^{-28}$ кг·м/с

Задание №9 квантовая оптика

Пары некоторого металла в разрядной трубке начинают излучать свет при напряжении на электродах 9,9 В. Во сколько раз длина волны возникающего излучения меньше одного микрометра?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		1
2)		3
3)		5
4)		6
5)		8

Задание №10 квантовая оптика

Чему равно задерживающее напряжение для фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла светом с энергией фотонов $7{,}8\cdot10^{-19}$ Дж, если работа выхода из этого металла $3\cdot10^{-19}$ Дж?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		2 В
2)		3 В
3)		4 В
4)		5 В
5)		6 В

Задание №11 квантовая оптика

Три металла работа выхода которых 1,2 эВ, 1,51 эВ и 3 эВ соответственно, освещается излучением, длина волны которого 828 нм. При освещении какого или каких из вышеприведенных металлов будет наблюдаться фотоэффект?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		только 1
2)		только 2
3)		только 3
4)		1 и 2
5)		2 и 3

Задание №12 квантовая оптика

«Красная граница» фотоэффекта равна 9 нм. Какова максимальная кинетическая энергия вылетающих фотоэлектронов, если «красная граница»

фотоэффекта в 1,3 раза больше длины волны вызвавшего фотоэффект?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$6{,}63\cdot10^{-17}$ Дж
2)		$6{,}63\cdot10^{-18}$ Дж
3)		$13{,}26\cdot10^{-18}$ Дж
4)		$25{,}74\cdot10^{-17}$ Дж
5)		$47{,}52\cdot10^{-18}$ Дж

Задание №13 квантовая оптика		
При увеличении частоты излучения падающего на фотокатод в три раза, задерживающее напряжение увеличилось на 4,4 В. Определить наибольшую частоту, при которой для данного элемента еще возможен фотоэффект во втором случае?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$0{,}53\cdot10^{15}$ Гц
2)		$15{,}9\cdot10^{15}$ Гц
3)		$4\cdot10^{15}$ Гц
4)		$1{,}6\cdot10^{15}$ Гц
5)		$2\cdot10^{15}$ Гц

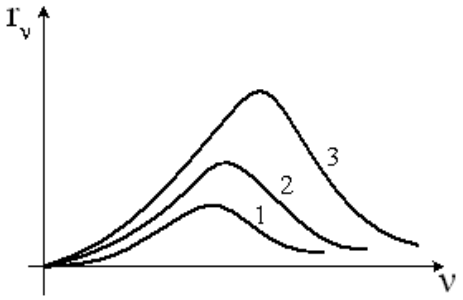
Задание №14 квантовая оптика		
Определить длину волны соответствующей "красной границе", если при освещении поверхности металла излучением, длина волны которого 600 нм, энергия вылетающих электронов составляет одну третью часть энергии фотонов, падающих на эту поверхность.		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		400 нм
2)		900 нм
3)		1200 нм
4)		200 нм
5)		750 нм

Задание №15 квантовая оптика		
В прозрачной среде распространяются световые кванты энергией $1{,}1\cdot10^{-19}$Дж, соответствующая им длина волны $12\cdot10^{-7}$м. Определить скорость распространения квантов в этой среде.		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		10^{8} м/с
2)		$2\cdot10^{8}$ м/с
3)		$2\cdot10^{7}$ м/с

4)		$3 \cdot 10^8$ м/с
5)		$4 \cdot 10^7$ м/с

Задание №16 квантовая оптика

На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от частоты при различных температурах. Наибольшей температуре соответствует график…

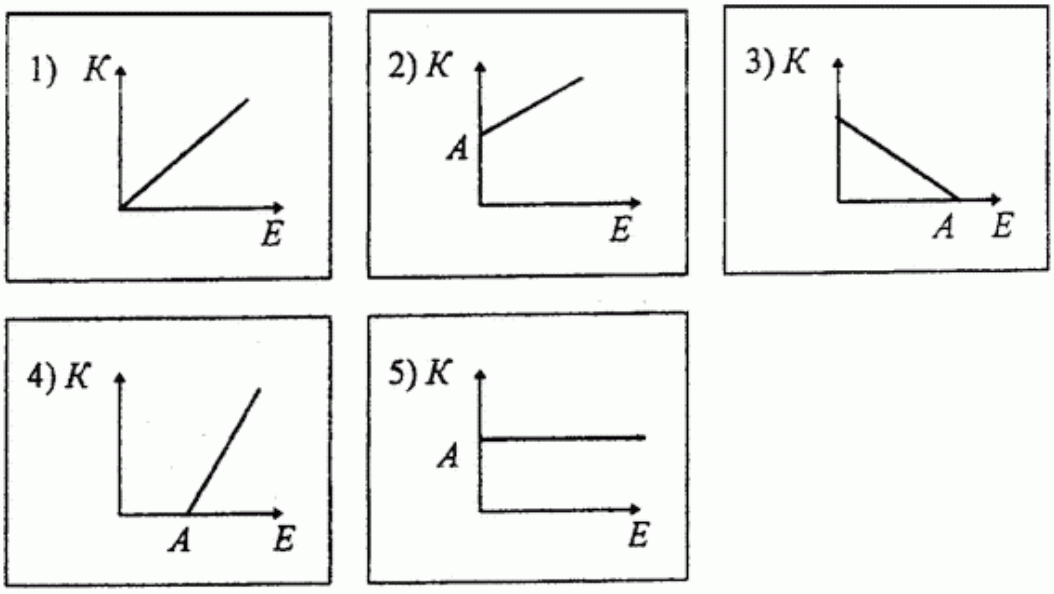


Выберите один из 3 вариантов ответа:

1)		1
2)		2
3)		3

Задание №17 квантовая оптика

Какой из приведённых ниже графиков соответствует зависимости максимальной кинетической энергии (K) электрона, вылетающего с поверхности металла, от энергии фотона (E), падающего на поверхность металла. A — работа выхода электрона из металла.



Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		1
2)		2

3)		3
4)		4
5)		5

Задание №18 квантовая оптика		
Фотоэффект состоит в		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Упругом рассеянии фотонов свободными электронами
2)		Поглощении фотона атомом с испусканием электрона
3)		Поглощении фотона атомным ядром
4)		Поглощении фотонов свободными электронами

Задание №19 квантовая оптика		
По какой из нижеприведенных формул, можно рассчитать импульс фотона p? (ε - энергия фотона; c - скорость света)		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$p = \varepsilon c$
2)		$p = \varepsilon c^2$
3)		$p = \frac{c}{\varepsilon}$
4)		$p = \frac{c^2}{\varepsilon}$
5)		$p = \frac{\varepsilon}{c}$

Задание №20 квантовая оптика		
Как изменится работа выхода, при увеличении длины волны падающего излучения на катод, в четыре раза?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		Увеличится в четыре раза.
2)		Уменьшится в четыре раза.
3)		Увеличится в два раза.
4)		Уменьшится в два раза.
5)		Не изменится.

Задание №21 квантовая оптика		
Какое из нижеприведенных утверждений (для данного электрода) справедливо?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		

1)		Работа выхода зависит от длины волны падающего излучения.
2)		«Запирающее» напряжение зависит только от работы выхода.
3)		Увеличение длины волны падающего излучения приводит к увеличению скорости вылетающих фотоэлектронов.
4)		Максимальная скорость вылетающих фотоэлектронов, зависит только от работы выхода.
5)		Увеличение частоты падающего излучения, приводит к увеличению скорости фотоэлектронов.

Задание №22 квантовая оптика

Пластина изготовлена из материала, «красная граница» для которого попадает в голубую область спектра. При освещении какими лучами данной пластины наблюдается фотоэффект?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		инфракрасными
2)		ультрафиолетовыми
3)		желтыми
4)		красными
5)		оранжевыми

Задание №23 квантовая оптика

На поверхность вещества, красная граница фотоэффекта которого $\lambda_{кр}$ падает излучение, длина волны которого λ. Учитывая, что $\lambda>\lambda_{кр}$, определить, какому из нижеприведенных соотношений удовлетворяет кинетическая энергия вылетающих электронов. (h - постоянная Планка; c - скорость света)

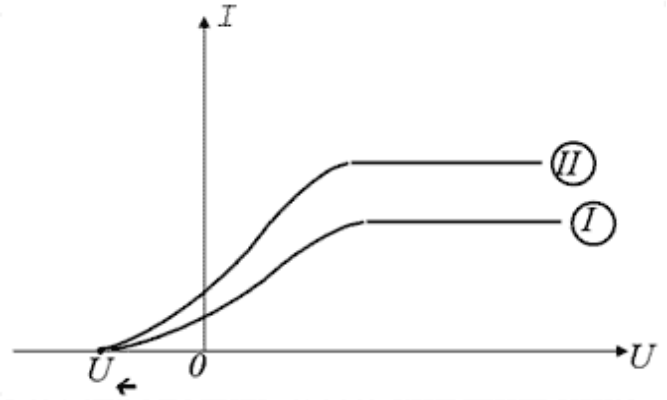
Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$E_k = h\frac{c}{\lambda}$
2)		$E_k > h\frac{c}{\lambda}$
3)		$E_k < h\frac{c}{\lambda}$
4)		$E_k < h\frac{\lambda}{c}$
5)		фотоэффект не возникает

Задание №24 квантовая оптика

На рисунке представлены вольт-амперные характеристики токов,

возникающих при фотоэффекте. Учитывая, что источники освещают один и тот же катод, создавая монохроматическое излучение, и расположены на одинаковом расстоянии от катода, определить, какое из нижеприведенных утверждений справедливо.



Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Интенсивность излучения второго больше, чем первого.
2)		Интенсивность излучения второго меньше, чем первого.
3)		Частота излучения второго больше чем первого.
4)		Частота излучения второго меньше чем первого.
5)		Характеристики источников одинаковы.

Задание №25 квантовая оптика

Для произвольной частоты и температуры отношение спектральной излучательной способности любого непрозрачного тела к его спектральной поглощательной способности одинаково. Это формулировка:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		закона отражения
2)		закона Кирхгофа
3)		второго постулата Бора
4)		закона Эйнштейна

Задание №26 квантовая оптика

Выберите правильную формулировку закона взаимосвязи массы и энергии:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$E = mc^2$
2)		$E = m/c^2$

3)		$E = \frac{mc^2}{2}$
4)		$E = m^2 c$

Задание №27 квантовая оптика		
Энергия фотона выражается формулой:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$\varepsilon = h\nu$
2)		$\varepsilon = h\omega$
3)		$\varepsilon = h\nu^2$
4)		$\varepsilon = h/p$

Задание №28 квантовая оптика		
Минимальная порция энергии, излучаемой или поглощаемой телом, называется:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		атомом
2)		квантом
3)		корпускулой
4)		эфиром
5)		кварком

Задание №29 квантовая оптика		
Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с ...		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		уменьшением частоты падающего света
2)		увеличением частоты падающего света
3)		увеличением интенсивности падающего света
4)		уменьшением интенсивности падающего света

Задание №30 квантовая оптика		
Красная граница фотоэффекта — это ...		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		максимальная длина волны излучения, при которой еще

		наблюдается фотоэффект
2)		минимальная длина волны излучения, при которой еще наблюдается фотоэффект
3)		максимальная частота излучения, при которой наблюдается фотоэффект
4)		минимальная интенсивность света, вызывающая фотоэффект

Задание №31 квантовая оптика		
Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов зависит от ...		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		напряжения между катодом и анодом
2)		интенсивности падающего излучения
3)		частоты падающего света
4)		фототока насыщения

Задание №32 квантовая оптика		
Эффект увеличения длины волны рассеянного излучения называется:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		эффектом Комптона
2)		эффектом Доплера
3)		эффектом Вавилова-Черенкова
4)		эффектом Гюйгенса
5)		эффектом Френеля

Задание №33 квантовая оптика		
Закон Стефана-Больцмана для излучения абсолютно черного тела имеет вид:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$\varepsilon_T = \sigma T^4$
2)		$\varepsilon_{\nu,T} = \sigma T^4$
3)		$\varepsilon_T = h\nu$
4)		$\lambda_{\max} T = b$

Задание №34 квантовая оптика		
Закон смещения Вина для излучения абсолютно черного тела имеет вид:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$\varepsilon_T = \sigma T^4$

2)		$\varepsilon_{\nu,T} = \sigma T^4$
3)		$\varepsilon_T = h\nu$
4)		$\lambda_{\max} T = b$

Задание №35 квантовая оптика

Формула Планка, определяющая энергию фотона, имеет вид:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$\varepsilon_T = \sigma T^4$
2)		$\varepsilon_{\nu,T} = \sigma T^4$
3)		$\varepsilon = h\nu$
4)		$\lambda_{\max} T = b$

Задание №36 геометрическая оптика

Оптическая сила собирающей линзы, фокусное расстояние которой 25 см, равна

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		40 дптр
2)		4 дптр
3)		25 дптр
4)		0,25 дптр
5)		0,04 дптр

Задание №37 геометрическая оптика

К плоскому зеркалу перпендикулярно его поверхности приближается точечный источник света со скоростью 3м/с. С какой скоростью изображение источника приближается к данному источнику?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		3 м/с
2)		6 м/с
3)		9 м/с
4)		1,5 м/с
5)		2,25 м/с

Задание №38 геометрическая оптика

На сколько градусов изменится угол между падающим и отражённым лучом, если угол падения уменьшить на 10°?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		на 10°
2)		на 20°
3)		на 30°
4)		на 60°
5)		на 5°

Задание №39 геометрическая оптика

Предмет находится на расстоянии 20 см от собирающей линзы с оптической силой 4 дптр. Найдите расстояние (в см) от изображения до предмета.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		60
2)		40
3)		80
4)		100
5)		20

Задание №40 геометрическая оптика

Мнимое уменьшенное изображение предмета находится от линзы на расстоянии, вдвое меньше фокусного. Определить линейное увеличение.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		1/2
2)		2
3)		3
4)		1/3
5)		1/4

Задание №41 геометрическая оптика

Предмет расположен между фокусом и двойным фокусным расстоянием рассеивающей линзы. При этом его изображение будет:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		мнимым уменьшенным
2)		мнимым увеличенным
3)		действительным уменьшенным
4)		действительным увеличенным

Задание №42 геометрическая оптика

Стеклянную плосковыпуклую линзу ($n_{стекла}$ = 1.4) погрузили в жидкость ($n_{ж}$ = 1.3). При этом:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		фокусное расстояние уменьшится
2)		фокусное расстояние не изменится

3)		фокусное расстояние увеличится
4)		линза из собирающей превратится в рассеивающую

Задание №43 геометрическая оптика

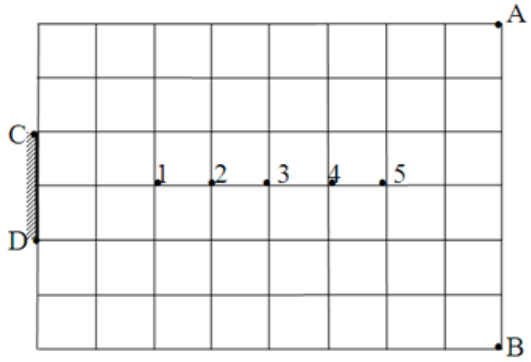
На плоское зеркало падает горизонтально распространяющийся луч света. Под каким углом к вертикали расположено это зеркало, если отражённый от зеркала луч распространяется вертикально вниз?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		30°
2)		45°
3)		15°
4)		22,5°
5)		60°

Задание №44 геометрическая оптика

В какой из нижеуказанных точек необходимо поместить точечный источник S, чтобы отражённые лучи от зеркала DC, смогли бы осветить только участок AB?



Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		1
2)		2
3)		3
4)		4
5)		5

Задание №45 геометрическая оптика

На линзу падает пучок монохроматических лучей соответствующих желтому цвету и после преломления в линзе пересекает главную оптическую ось в точке F. Какое из нижеприведенных утверждений будет справедливо, если на ту же линзу будет падать параллельно главной оптической оси пучок лучей полученных от обычной электрической лампы?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Оранжевая и синяя компонента данного пучка пересекут главную оптическую ось в той же точке F
2)		Оранжевая и синяя компонента данного пучка пересекут главную оптическую ось слева от точки F

3)		Оранжевая и синяя компонента данного пучка пересекут главную оптическую ось справа от точки F.
4)		Оранжевая компонента слева от точки F, синяя - справа.
5)		Оранжевая компонента справа от точки F, синяя - слева.

Задание №46 геометрическая оптика		
Углом преломления называют:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		угол между падающим лучом и перпендикуляром, восстановленным в точку падения луча
2)		угол между преломленным лучом и перпендикуляром, восстановленным в точку падения луча
3)		угол между преломленным лучом и границей поверхности раздела сред
4)		угол между падающим лучом и границей раздела двух сред

Задание №47 геометрическая оптика		
Углом падения называют:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		угол между падающим лучом и перпендикуляром, восстановленным в точку падения луча
2)		угол между преломленным лучом и перпендикуляром, восстановленным в точку падения луча
3)		угол между преломленным лучом и границей поверхности раздела сред
4)		угол между падающим лучом и границей раздела двух сред

Задание №48 геометрическая оптика		
Углом отражения называют:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		угол между падающим лучом и перпендикуляром, восстановленным в точку падения луча
2)		угол между отраженным лучом и перпендикуляром, восстановленным в точку падения луча
3)		угол между преломленным лучом и границей поверхности раздела сред
4)		угол между отраженным лучом и границей раздела двух сред

Задание №49 геометрическая оптика		
Если в точке изображения пересекаются продолжения лучей, а не сами лучи пучка, то изображение		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		прямое
2)		симметричное
3)		мнимое
4)		перевернутое
5)		действительное

Задание №50 геометрическая оптика		
Если в точке изображения пересекаются сами лучи пучка, а не продолжения лучей, то изображение:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		прямое
2)		симметричное
3)		мнимое
4)		перевернутое
5)		действительное

Задание №51 геометрическая оптика		
Прозрачное тело, ограниченное с двух сторон сферическими поверхностями и отличающееся по оптической плотности от окружающей среды, называется:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		вогнутым зеркалом
2)		выпуклым зеркалом
3)		линзой
4)		параболоидом
5)		сфероидом

Задание №52 геометрическая оптика		
Точка пересечения фокальной плоскости с главной оптической осью называется:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		главным фокусом
2)		центром криволинейной поверхности
3)		двойным фокусом
4)		побочным фокусом
5)		главным оптическим центром

Задание №53 геометрическая оптика		
Точка пересечения фокальной плоскости с побочной оптической осью называется:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		главным фокусом
2)		центром криволинейной поверхности
3)		двойным фокусом
4)		побочным фокусом
5)		главным оптическим центром

Задание №54 геометрическая оптика		
Определить угол падения луча на плоское зеркало, если падающий луч составляет с поверхностью зеркала одну треть от величины угла между падающим и отражённым лучами.		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		54°

2)		35°
3)		45°
4)		108°
5)		36°

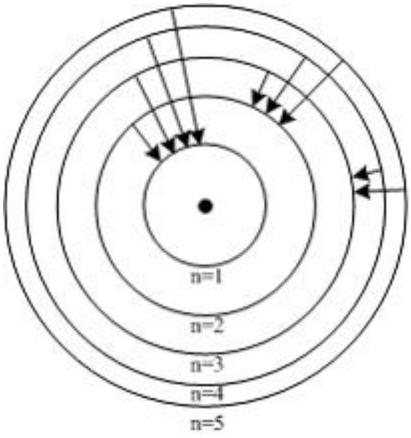
Задание №55 геометрическая оптика		
На плоское зеркало АВ от точечного источника S падают лучи, образующие с краями зеркала углы в 45°. Определить длину зеркала, если расстояние между источником и его изображением 20 см.		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		0,1 м
2)		0,4 м
3)		0,14 м
4)		0,2 м
5)		0,07 м

Задание №56 геометрическая оптика		
В солнечный день высота тени от вертикально поставленного метрового предмета - 500мм, а тень от некоторого вертикального объекта - 6м. Определить высоту этого объекта.		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		0,12 м
2)		12 м
3)		0,83 м
4)		0,083 м

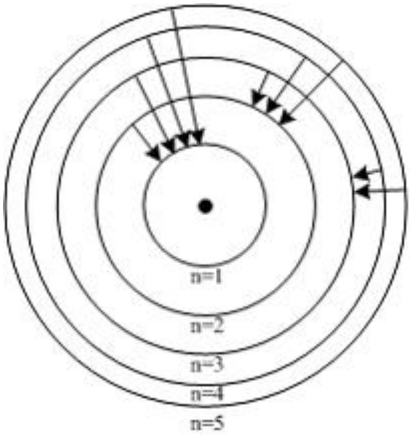
Приложение 10.

Примерный тест: "Элементы атомной физики. Физика атома."

Тестируемый: _____ Дата: _____

Задание №1 физика атомов и атомных явлений		
На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена.  Наибольшей частоте кванта в серии Лаймана соответствует переход…		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$n = 5 \rightarrow n = 3$
2)		$n = 2 \rightarrow n = 1$
3)		$n = 3 \rightarrow n = 2$
4)		$n = 5 \rightarrow n = 1$

Задание №2 физика атомов и атомных явлений
На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена.



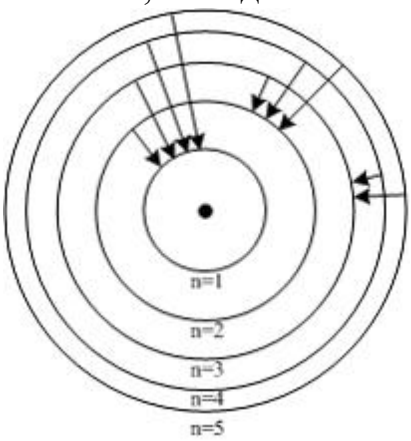
Наименьшей частоте кванта в серии Лаймана соответствует переход…

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$n = 5 \to n = 3$
2)		$n = 2 \to n = 1$
3)		$n = 3 \to n = 2$
4)		$n = 5 \to n = 1$

Задание №3 физика атомов и атомных явлений

На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена.



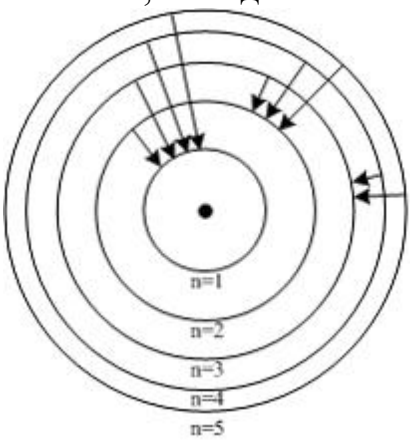
Наибольшей частоте кванта в серии Бальмера соответствует переход…

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$n = 5 \to n = 3$
2)		$n = 2 \to n = 1$
3)		$n = 3 \to n = 2$
4)		$n = 5 \to n = 2$

Задание №4 физика атомов и атомных явлений

На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена.



Наименьшей частоте кванта в серии Бальмера соответствует переход…

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$n = 5 \to n = 3$
2)		$n = 2 \to n = 1$
3)		$n = 3 \to n = 2$
4)		$n = 5 \to n = 2$

Задание №5 физика атомов и атомных явлений

Правило квантования электронных орбит атома водорода записывается выражением:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$mvr = n\hbar$
2)		$mvr = nh$
3)		$mv = n\hbar r$
4)		$mvr = 2\pi n/h$
5)		$mv = nhr$

Задание №6 физика атомов и атомных явлений

Согласно второму постулату Бора, атом ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		излучает или поглощает энергию квантами $hv = E_m - E_n$
2)		не излучает энергию

3)		излучает энергию непрерывно
4)		поглощает энергию непрерывно

Задание №7 физика атомов и атомных явлений

Какой процесс сопровождает переход электрона в атоме водорода со второго энергетического уровня с энергией $-0{,}5420 \cdot 10^{-18}$ Дж на шестой энергетический уровень с энергией $-0{,}0602 \cdot 10^{-18}$ Дж?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Излучение фотона с частотой $7{,}3 \cdot 10^{14}$ Гц.
2)		Поглощение фотона с частотой $7{,}3 \cdot 10^{14}$ Гц.
3)		Излучение фотона с частотой $7{,}3 \cdot 10^{13}$ Гц.
4)		Поглощение фотона с частотой $7{,}3 \cdot 10^{13}$ Гц.

Задание №8 физика атомов и атомных явлений

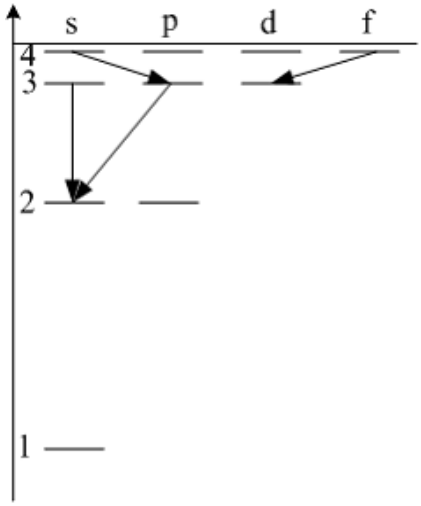
Энергия атома водорода при переходе электрона с более высокой орбиты на более низкую изменилась на $\Delta E = 1{,}892$ эВ. Найти длину волны излучения.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		6570 нм
2)		657 нм
3)		6,57 мкм
4)		65,7 нм

Задание №9 физика атомов и атомных явлений

Закон сохранения момента импульса накладывает ограничения на возможные переходы электрона в атоме с одного уровня на другой (правило отбора). В энергетическом спектре атома водорода (рис.) ***<u>запрещенным</u>*** переходом является…



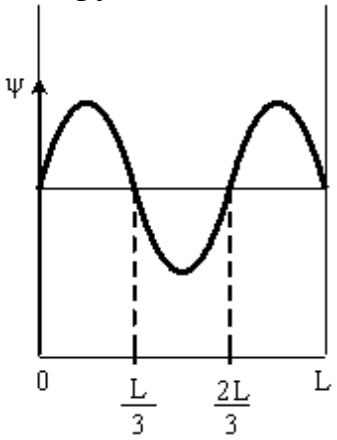
Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		4f - 3d
2)		4s - 3p

3)		3s - 2s
4)		3p - 2s

Задание №10 физика атомов и атомных явлений

Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $W = \int_a^b \omega\, dx$, где ω – плотность вероятности, определяемая ψ-функцией. Если ψ-функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{6} < x < \frac{5L}{6}$ равна…

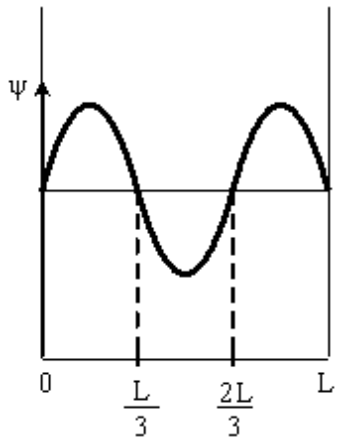


Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		1/3
2)		1/2
3)		2/3
4)		5/6
5)		1/6

Задание №11 физика атомов и атомных явлений

Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $W = \int_a^b \omega\, dx$, где ω – плотность вероятности, определяемая ψ-функцией. Если ψ-функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{6} < x < \frac{2L}{3}$ равна…

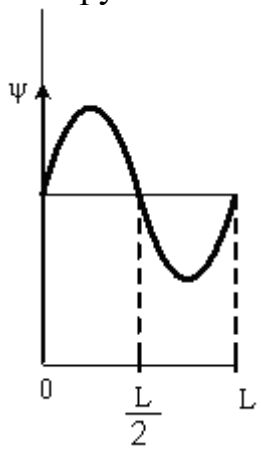


Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		1/3
2)		1/2
3)		2/3
4)		5/6
5)		1/6

Задание №12 физика атомов и атомных явлений

Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $W = \int_a^b \omega\, dx$, где ω – плотность вероятности, определяемая ψ-функцией. Если ψ-функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{4} < x < L$ равна…



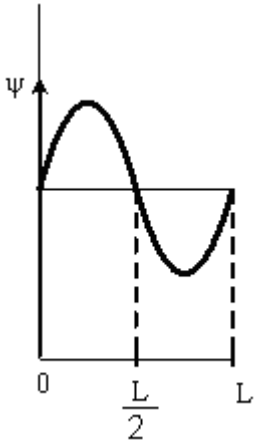
Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		1/2
2)		1/3
3)		1/4

4)		3/4

Задание №13 физика атомов и атомных явлений

Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $W = \int_a^b \omega\, dx$, где ω – плотность вероятности, определяемая ψ-функцией. Если ψ-функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{4} < x < \frac{3L}{4}$ равна…



Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		1/2
2)		1/3
3)		1/4
4)		3/4

Задание №14 физика атомов и атомных явлений

Де-Бройль обобщил соотношение $p = \frac{h}{\lambda}$ для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен p. Тогда, если скорость частиц одинакова, то наименьшей длиной волны обладают…

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		α-частицы
2)		нейтроны
3)		протоны
4)		электроны

Задание №15 физика атомов и атомных явлений

"*В любом квантовом состоянии может находиться только один электрон*" согласно

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Принципу неопределенностей Гейзенберга
2)		Принципу Паули
3)		Принципу Ферма
4)		Принципу Гюйгенса

Задание №16 физика атомов и атомных явлений

При переходе электрона в атоме водорода с четвёртой стационарной орбиты на вторую излучается фотон с энергией $4{,}04\cdot 10^{-19}$ Дж. Какая длина волны этой линии спектра? $h = 6{,}63\cdot 10^{-34}$ Дж· с, $c = 3\cdot 10^{8}$ м/с

Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		0,24 мкм
2)		0,49 мкм
3)		0,64 мкм
4)		0,95 мкм
5)		0,78 мкм

Задание №17 физика атомов и атомных явлений

Согласно первому постулату Бора, атомная система может находиться только в особых стационарных состояниях, в которых ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		атом покоится
2)		атом не излучает
3)		атом излучает равномерно энергию
4)		атом поглощает энергию

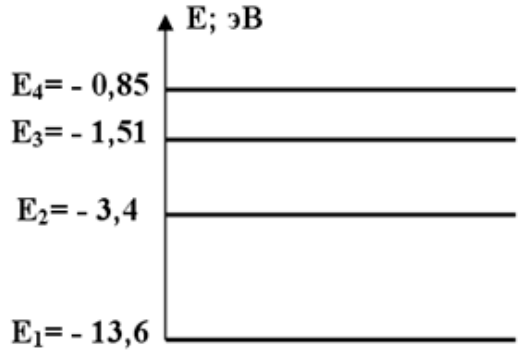
Задание №18 физика атомов и атомных явлений

Какое из нижеприведенных явлений свидетельствует о сложном строении атома?

Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		дифракция
2)		интерференция
3)		поляризация
4)		линейчатые спектры излучения атомов
5)		дисперсия

Задание №19 физика атомов и атомных явлений

Используя информацию, приведенную на рисунке, определить чему равна энергия фотона минимальной частоты, излучаемого атомом водорода, находящимся на четвертом энергетическом уровне?



Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		0,66 эВ
2)		1,89 эВ
3)		0,425 эВ
4)		0,85 эВ
5)		2,55 эВ

Задание №20 физика атомов и атомных явлений

Излучение фотона происходит при:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		переходе электрона из возбужденного состояния в основное
2)		нахождении электрона на стационарной орбите
3)		переходе электрона из основного состояния в возбужденное
4)		во всех перечисленных процессах

Задание №21 физика атомов и атомных явлений

Заряженная частица, ускоренная разностью потенциалов U = 200 В, имеет длину волны де Бройля 2,02 пм. Найти массу частицы, если ее заряд численно равен заряду электрона.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$1{,}82 \cdot 10^{-26}$ кг
2)		$1{,}55 \cdot 10^{-27}$ кг
3)		$1{,}68 \cdot 10^{-26}$ кг
4)		$1{,}68 \cdot 10^{-27}$ кг

Задание №22 физика атомов и атомных явлений

Найти длину волны де-Бройля для электрона, имеющего кинетическую энергию 10 кэВ.

Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		1,24 пм
2)		124 пм
3)		12,4 пм
4)		124 нм
5)		1243 мкм

Задание №23 физика атомов и атомных явлений

Волновая функция частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками шириной L имеет вид: $\psi = A\sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$. Величина импульса этой частицы во втором состоянии ($n = 2$) равна …

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$\frac{\pi\hbar}{2L}$
2)		$\frac{\pi\hbar}{L}$
3)		$\frac{2\pi\hbar}{L}$
4)		$\frac{3\pi\hbar}{2L}$

Задание №24 физика атомов и атомных явлений

Волновая функция частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками шириной L имеет вид: $\psi = A\sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$. Величина импульса этой частицы в основном состоянии ($n = 1$) равна …

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		$\frac{\pi\hbar}{2L}$

2)		$\frac{\pi\hbar}{L}$
3)		$\frac{2\pi\hbar}{L}$
4)		$\frac{3\pi\hbar}{2L}$

Задание №25 физика атомов и атомных явлений

Если протон и нейтрон двигаются с одинаковыми **скоростями**, то отношения их длин волн де-Бройля λ_p / λ_n равно …

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		2
2)		1/2
3)		1
4)		4

Задание №26 физика атомов и атомных явлений

Дебройлевская длина волны определяется по формуле:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$\lambda = \frac{h}{p}$
2)		$\lambda = \frac{\hbar}{p}$
3)		$\lambda = \frac{p}{h}$
4)		$\lambda = \frac{h}{m}$

Задание №27 физика атомов и атомных явлений

Какому из нижеприведенных выражений соответствует единица измерения постоянной Планка в СИ?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Дж·с
2)		кг·м/с
3)		Дж·с^2

4)		кг·м/с^2

Задание №28 физика атомов и атомных явлений

Стационарным уравнением Шредингера для частицы в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками является уравнение …

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}(E+\frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi=0$
2)		$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}(E-\frac{m\omega_0{}^2x^2}{2})\psi=0$
3)		$\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$
4)		$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$

Задание №29 физика атомов и атомных явлений

Стационарным уравнением Шредингера для водородоподобного атома является уравнение …

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}(E+\frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi=0$
2)		$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}(E-\frac{m\omega_0{}^2x^2}{2})\psi=0$
3)		$\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$
4)		$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$

Задание №30 физика атомов и атомных явлений

Стационарным уравнением Шредингера для линейного гармонического осциллятора является уравнение …

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}(E+\frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi=0$

2)		$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}(E-\frac{m\omega_0{}^2x^2}{2})\psi=0$
3)		$\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$
4)		$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$

Задание №31 физика атомного ядра и элементарных частиц

Какая частица(ы) является переносчиком слабого взаимодействия

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		фотон
2)		глюон
3)		$W^{\pm}$ Z^0 – бозон
4)		π-мезон

Задание №32 физика атомного ядра и элементарных частиц

Какой заряд имеют α- частицы?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		0
2)		+e
3)		+2e
4)		-2e
5)		–e

Задание №33 физика атомного ядра и элементарных частиц

Какое из нижеприведенных выражений соответствует изотопам одного и того же элемента?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		${}^{40}_{20}X$ и ${}^{40}_{19}X$
2)		${}^{36}_{18}X$ и ${}^{78}_{36}X$
3)		${}^{4}_{2}X$ и ${}^{3}_{2}X$
4)		${}^{28}_{14}X$ и ${}^{14}_{7}X$
5)		${}^{18}_{8}X$ и ${}^{9}_{4}X$

Задание №34 физика атомного ядра и элементарных частиц

Массовое число некоторого элемента в периодической таблице Менделеева равно 45, порядковый номер этого же элемента 21. На сколько число нейтронов отличается от числа электронов в этом атоме?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		на 24
2)		на 21
3)		на 3
4)		на 66
5)		на 56

Задание №35 физика атомного ядра и элементарных частиц

Сколько атомов радиоактивного изотопа останется через промежуток времени, равный двум периодам полураспада, если первоначально было N атомов?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		4N
2)		2N
3)		N/2
4)		N/4
5)		N/8

Задание №36 физика атомного ядра и элементарных частиц

Какую частицу надо вставить вместо "X " в ядерную реакцию $^{27}_{13}Al+\gamma\rightarrow^{26}_{12}Mg+X$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		электрон
2)		протон
3)		нейтрон
4)		γ-квант
5)		α-частицу

Задание №37 физика атомного ядра и элементарных частиц

Какой из нижеприведенных элементов будет соответствовать указанному, если в ядре $^{3}_{2}He$ протоны заменить нейтронами, а нейтроны протонами?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$^{2}_{3}He$
2)		$^{3}_{1}H$

3)		$^{2}_{1}H$
4)		$^{2}_{3}Li$
5)		$^{4}_{2}He$

Задание №38 физика атомного ядра и элементарных частиц

Сколько нейтронов содержится в одном моле $^{27}_{13}Al$?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$6{,}02\cdot10^{23}$
2)		$84{,}3\cdot10^{23}$
3)		$78{,}3\cdot10^{23}$
4)		$162{,}5\cdot10^{23}$

Задание №39 физика атомного ядра и элементарных частиц

Во сколько раз меньше нейтронов содержит ядро атома азота с массовым и зарядовым числами 14 и 7, чем ядро цинка с массовым и зарядовым числами 65 и 30?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		2,5
2)		2
3)		5
4)		3,6

Задание №40 физика атомного ядра и элементарных частиц

Какая частица выделяется при радиоактивном распаде $^{6}_{2}He \rightarrow ^{6}_{3}Li + ?$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		протон
2)		электрон
3)		позитрон
4)		фотон
5)		α-частица

Задание №41 физика атомного ядра и элементарных частиц

Заряд ядра атома равен $2{,}08\cdot10^{-18}$ Кл. Какой это элемент?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$^{13}_{6}C$
2)		$^{27}_{13}Al$

3)		$^{11}_{5}B$
4)		$^{31}_{15}P$
5)		$^{13}_{7}N$

Задание №42 физика атомного ядра и элементарных частиц

Массовое число некоторого элемента в периодической таблице Менделеева 93. Сколько электронов содержит этот элемент, если число нейтронов у него на 11 больше числа протонов?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		52
2)		42
3)		46
4)		104
5)		41

Задание №43 физика атомного ядра и элементарных частиц

После пяти β-распадов и нескольких α-распадов, первоначальное ядро занимает позицию в периодической таблице на 13 единиц меньше первоначального. Как изменилось массовое число в результате этих реакций?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Уменьшилось на 36
2)		Увеличилось на 36
3)		Увеличилось на 1,5
4)		Уменьшилось на 13

Задание №44 физика атомного ядра и элементарных частиц

Радиоактивный изотоп полония имеет период полураспада 0,16 с. Через сколько времени число не распавшихся атомов уменьшится в восемь раз с момента начала наблюдения?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		0,53 с
2)		0,32 с
3)		0,48 с
4)		0,02 с
5)		1,28 с

Задание №45 физика атомного ядра и элементарных частиц

При бомбардировке некоторого элемента α-частицами, выбрасывается

нейтрон и образуется элемент, который после позитронного распада превращается в изотоп $^{13}_{6}C$. Какой элемент подвергся облучению?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$^{10}_{3}Li$
2)		$^{9}_{5}B$
3)		$^{10}_{5}B$
4)		$^{14}_{7}N$
5)		$^{16}_{8}O$

Задание №46 физика атомного ядра и элементарных частиц

Некоторый элемент содержит на 12 нейтронов меньше, чем $^{124}_{50}Sn$. Какой это элемент?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$^{114}_{50}Sn$
2)		$^{84}_{38}Sr$
3)		$^{144}_{62}Sm$
4)		$^{136}_{56}Ba$
5)		$^{112}_{50}Sn$

Задание №47 физика атомного ядра и элементарных частиц

При высоких температурах, атом углерода $^{12}_{6}C$ захватывая протон, превращается в некоторый изотоп, испуская при этом γ-квант. Сколько нейтронов содержит образовавшийся элемент?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		6
2)		7
3)		10
4)		11
5)		13

Задание №48 физика атомного ядра и элементарных частиц

Сколько α– и β^- – распадов должно произойти, чтобы $^{238}_{92}U$ превратился в стабильный изотоп свинца $^{206}_{82}Pb$.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		10 α– и распадов 4 β^- – распадов
2)		6 α– и распадов 8 β^- – распадов
3)		8 α– и распадов 6 β^- – распадов
4)		9 α– и распадов 5 β^- – распадов

Задание №49 физика атомного ядра и элементарных частиц

Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		25%
2)		75%
3)		все атомы распадутся
4)		90%
5)		50%

Задание №50 физика атомного ядра и элементарных частиц

Период полураспада Т радиоактивных ядер — это ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 10 раз
2)		время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 2 раза
3)		время, по истечении которого в радиоактивном образце останется $\sqrt{2}$ радиоактивных ядер
4)		время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 50 раз

Задание №51 физика атомного ядра и элементарных частиц

Критическая масса вещества — это ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		наименьшая масса делящегося вещества, при которой уже может протекать цепная ядерная реакция деления
2)		масса делящегося вещества, равная молярной массе этого вещества

3)		масса делящегося вещества, полностью заполняющая активную зону реактора
4)		масса делящегося вещества, равная 235 кг

Задание №52 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Атомный номер элемента Z определяет, сколько в ядре находится ...		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		электронов
2)		нейтронов
3)		гамма-квантов
4)		протонов
5)		нуклонов

Задание №53 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Что представляет собой α-излучение?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		Электромагнитные волны
2)		Поток нейтронов
3)		Поток протонов
4)		Поток ядер атомов гелия
5)		Поток электронов

Задание №54 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Что представляет собой гамма-излучение?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		Электромагнитные волны
2)		Поток нейтронов
3)		Поток протонов
4)		Поток ядер атомов гелия
5)		Поток электронов

Задание №55 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Что представляет собой бета-минус-излучение?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		Электромагнитные волны
2)		Поток нейтронов
3)		Поток протонов
4)		Поток ядер атомов гелия
5)		Поток электронов

Задание №56 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Что представляет собой бета-плюс-излучение?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		Электромагнитные волны
2)		Поток нейтронов
3)		Поток позитронов
4)		Поток ядер атомов гелия
5)		Поток электронов

Задание №57 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Ядро атома состоит из ...		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		протонов
2)		электронов и нейтронов
3)		нейтронов и протонов
4)		γ-квантов
5)		электронов и протонов

Задание №58 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Активностью радиоактивного вещества называется…		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		быстрота распадения ядер
2)		число распадов в единицу времени
3)		быстрота изменения концентрации радиоактивных ядер
4)		время опасности радиоактивных ядер

Задание №59 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Периодом полураспада называется время, в течение которого...		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		распадутся все радиоактивные ядра
2)		распадется часть радиоактивных ядер
3)		распадется половина радиоактивных ядер
4)		распадется четверть радиоактивных ядер

Задание №60 физика атомного ядра и элементарных частиц		
При β^-–распаде радиоактивного ядра испускается частица:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		нейтрино
2)		антинейтрино

3)		мезон
4)		кварк
5)		позитрон

Задание №61 физика атомного ядра и элементарных частиц		
При β^+–распаде радиоактивного ядра испускается частица:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		нейтрино
2)		антинейтрино
3)		мезон
4)		кварк
5)		позитрон

Задание №62 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Изотопы данного элемента отличаются друг от друга:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		числом протонов в ядре
2)		числом нейтронов в ядре
3)		числом электронов на электронной оболочке
4)		химическими свойствами

Задание №63 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Под дефектом масс понимают разницу…		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		между массой атома и его массой ядра
2)		между массой атома и его массой электронной оболочки
3)		между суммой масс всех нуклонов и массой ядра
4)		между массой всех нейтронов и массой всех протонов

Задание №64 физика атомного ядра и элементарных частиц		
Активность нуклида определяется выражением:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		$A = \lambda N$
2)		$A = \frac{N}{T}$

3)		$A = \frac{N}{\ln 2}$
4)		$A = N \ln 2$
5)		$A = TN$

Задание №65 физика атомного ядра и элементарных частиц

Какой формулой определяется закон радиоактивного распада?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$N = N_0 e^{-\lambda t}$
2)		$N = N_0 e^{\lambda t}$
3)		$N = N_0 e^{-\lambda T}$
4)		$N = T e^{-\lambda t}$

Задание №66 физика атомного ядра и элементарных частиц

Какое из нижеприведенных утверждений справедливо? Массовое число показывает:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		на сколько число протонов больше чем число электронов.
2)		на сколько число протонов больше чем число нейтронов.
3)		сколько протонов и нейтронов содержится в ядре.
4)		сколько протонов и электронов содержится в ядре.
5)		значение массы атома.

Задание №67 физика атомного ядра и элементарных частиц

При облучении нейтронами ядра урана 235 делятся на:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		α-,β-,γ-частицы
2)		нейтроны и протоны
3)		нейтроны, протоны и электроны
4)		осколки деления и нейтроны

Задание №68 физика атомного ядра и элементарных частиц

Ядерные силы между протоном и нейтроном осуществляются обменом виртуальными:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		фотонами
2)		π-мезон
3)		глюонами
4)		мюонами

Приложение 11.

Примерная контрольная работа

Вариант №1.

1. На стакан, наполненный водой, положена стеклянная пластинка. Под каким углом *i* должен падать на пластинку луч света, чтобы от поверхности раздела вода – стекло произошло полное внутреннее отражение? Показатель преломления стекла $n_1 = 1{,}5$.
2. Имеется два абсолютно черных источника теплового излучения. Температура одного из них $T_1 = 2500$ К. Найти температуру другого источника, если длина волны, отвечающая максимуму его излучательной способности, на $\Delta\lambda = 0{,}50$ мкм больше длины волны, соответствующей максимуму излучательной способности первого источника.
3. Найти энергию, выделяющуюся при реакциях:

   а) ${}_1^2H + {}_1^2H \rightarrow {}_1^1H + {}_1^3H$; б) ${}_1^2H + {}_1^2H \rightarrow {}_2^3He + {}_0^1n$.

Вариант №2.

1. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы R = 15 м. Наблюдение ведется в отраженном свете. Расстояние между пятым и двадцать пятым светлыми кольцами Ньютона l = 9 мм. Найти длину волны λ монохроматического света.
2. На высоте H = 2 м над серединой круглого стола диаметром D = 3 м висит лампа в $I_1 = 100$ кд. Ее заменили лампой в $I_2 = 25$ кд, изменив расстояние до стола так, что освещенность середины стола осталась прежней. Как изменится освещенность края стола?
3. Сколько фотонов зеленого излучения с длиной волны $\lambda = 520$ нм в вакууме будут иметь энергию 10^{-3} Дж?

Вариант №3.

1. На дифракционную решетку, имеющую 50 штрихов на 1 мм, падает нормально параллельный пучок белого света. Какова разность углов отклонения конца первого и начала второго спектров? Длины крайних красных и крайних фиолетовых волн принять равными 760 и 400 нм.
2. Доказать, что в двояковыпуклой линзе с равными радиусами кривизны поверхностей и с показателем преломления n = 1,5 фокусы совпадают с центрами кривизны.
3. Вследствие радиоактивного распада ${}_{92}^{238}U$ превращается в ${}_{82}^{206}Pb$. Сколько α-превращений и β-превращений он при этом испытывает?

Вариант №4.

1. Над поверхностью на высоте 2 м расположен точечный источник, сила света которого 120 кд. На расстоянии 1 м от источника перпендикулярно поверхности находится плоское абсолютно отражающее зеркало. Определить освещенность поверхности непосредственно под источником.
2. Монохроматический луч падает нормально на боковую поверхность призмы, преломляющий угол которой $\gamma = 40^0$. Показатель преломления материала призмы для этого луча n = 1,5. Найти угол отклонения δ луча, выходящего из призмы, от первоначального направления.
3. Какой изотоп образуется из ${}_{92}^{239}U$ после двух β-распадов и одного α-распада?

Вариант №5.

1. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от газоразрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию λ_2 в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия ($\lambda_1 = 670$ нм) спектра второго порядка?

2. На расстоянии a_1 = 15 см от двояковыпуклой линзы, оптическая сила которой D = 10 дптр, поставлен перпендикулярно к оптической оси предмет высотой y_1 = 2 см. Найти положение и высоту y_2 изображения. Дать чертеж.
3. Вычислить энергию реакции ${}^{9}_{4}Be(\alpha,n)^{12}_{6}C$.

Вариант №6.

1. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом с длиной волны λ = 600 нм, падающим по нормали к поверхности пластинки. Найти толщину h воздушного слоя между линзой и стеклянной пластинкой в том месте, где наблюдается четвертое темное кольцо в отраженном свете.
2. Фотоны с энергией ε = 4,9 эВ вырывают электроны из металла с работой выхода A = 4,5 эВ. Найти максимальный импульс p_{max}, передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона.
3. Написать недостающие обозначения (x) в реакциях:

а) ${}^{10}B(x,\alpha)^{8}Be$; в) ${}^{23}Na(p,x)^{20}Ne$;

б) ${}^{17}O(d,n)x$; г) $x(p,n)^{37}Ar$.

Вариант №7.

1. На поверхность площадью S = 3 см^2 за время t = 5 мин падает свет, энергия которого W = 20 Дж. Определить световое давление на поверхность, если она: а) полностью поглощает лучи; б) полностью отражает лучи.
2. Преломляющий угол равнобедренной призмы γ = 10^0. Монохроматический луч падает на боковую грань под углом i = 10^0. Показатель преломления материала призмы для этого луча n = 1,6. Найти угол отклонения δ луча от первоначального направления.
3. Найти массу *m* радона, активность которого *a* = 3,7·10^{10} Бк.

Вариант №8.

1. На щель шириной a = 2 мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света (λ = 589 нм). Под какими углами φ будут наблюдаться дифракционные минимумы света?
2. Расстояние по оси между предметом и его прямым изображением, даваемым линзой, l = 5 см. Линейное увеличение β = 0,5. Определить фокусное расстояние линзы.
3. Некоторый радиоактивный изотоп имеет постоянную распада λ = 4·10^{-7} с$^{-1}$. Через какое время *t* распадется 75% первоначальной массы *m* атомов?

Вариант №9.

1. На мыльную пленку падает белый свет под углом i = 45^0. к поверхности пленки. При какой наименьшей толщине h пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет (λ=600 нм)? Показатель преломления мыльной воды n = 1,33.
2. Какое число штрихов N_0 на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути (λ = 546,1 нм) в спектре первого порядка наблюдается под углом φ = 19°8′?
3. Найти частоту ν света, вырывающего из металла электроны, которые полностью задерживаются разностью потенциалов U = 3 В. Фотоэффект начинается при частоте света ν_0 = 6·10^{14} Гц. Найти работу выхода электрона из металла.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Шкала оценивания для ТЕСТА (рубежный контроль)

Оценка (стандартная)	Баллы	% правильных ответов
отлично	10	76-100
хорошо	8-9	51-75
удовлетворительно	6-7	25-50
неудовлетворительно	0-5	менее 25

Шкала оценивания КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (рубежный контроль)

Количество правильно решенных задач	Баллы
3	4-5
2	2-3
0-1	0-1

Шкала оценивания УСТНОГО ОПРОСА ПРИ ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (текущий контроль):

При оценке УСТНОГО ОТВЕТА на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.

2. Умение объяснить сущность явлений, событий процессов. Делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.

3. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

3. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

10 баллов ставится, если студент: полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности;

7-8 баллов ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 85-100%, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

6-7 баллов ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

0-5 баллов ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Шкала оценивания ЭКЗАМЕНА (промежуточный контроль):

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к знаниям

27-30	отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими - видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций
23-26	хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине
20-22	удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой
Менее 20	неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине

Шкала оценивания ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ (промежуточный контроль):

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к знаниям
27-30	отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими - видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций

23-26	хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине
20-22	удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой
Менее 20	неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине

Шкала оценивания ЗАЧЕТА (промежуточный контроль):

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к знаниям
27-30	зачтено	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими - видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций
23-26		Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине
20-22		Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой

Менее 20	незачтено	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Перечень заданий для самостоятельной внеаудиторной работы студентов.

№ п/п	Для овладения знаниями:	Для закрепления и систематизации знаний:	Для формирования умений:
1	Чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы)	Работа с конспектом лекции	Решение задач и упражнений по образцу
2	Составление плана текста	Повторная работа над учебным материалом	Решение вариативных задач и упражнений
3	Графическое изображение структуры текста	Составление плана и тезисов ответа	Выполнение чертежей, схем
4	Конспектирование текста	Составление таблиц для систематизации учебного материала	Выполнение расчетно-графических работ
5	Работа со словарями и справочниками	Тестирование и др.	Упражнение на тренажере
6	Использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники, интернет и др.	Ответы на контрольные вопросы	
7	Создание мультимедийных презентаций	Аналитическая обработка текста	

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Рецензия на рабочие программы дисциплин, формирующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции, основной профессиональной образовательной программы Направление подготовки 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника

Составители:

1. Айтимбетова А.Н. – к.ф.-м.н., зав.кафедрой физики и микроэлектроники
2. Токарев А.В. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
3. Лелевкин В.М. – д.ф.-м.н., проф. кафедры физики и микроэлектроники
4. Касмамытов Н.К. – д.ф.-м.н., проф. кафедры физики и микроэлектроники
5. Кайрыев Н.Ж. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
6. Календеров А.Ж. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
7. Жээнбеков А.А. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
8. Мироненко В.В. – старший преп. кафедры физики и микроэлектроники
9. Малкин А.А. – старший преп. кафедры физики и микроэлектроники

Рецензенты:

1. Хмелева И.В. – к.т.н., доц., зам.декана ЕТФ по научной работе, руководитель образовательной программы «Программная инженерия»
2. Брякин И.В. – д.т.н., проф. зав. лабораторией информационно-измерительных систем Института автоматики и информационных технологий НАН КР
3. Полыба А.Н. – директор ОсОО «SUN FIELD»

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являются частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, имеют четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- наименование дисциплины;
- цели освоения дисциплины;
- указание места дисциплины в структуре ОПОП;
- компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины с планируемыми результатами обучения по уровням;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП;

- структура и содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов по видам учебных занятий;
- фонд оценочных средств, включающий в себя контрольные вопросы и задания промежуточного контроля (для проверки уровней обученности знать, уметь и владеть); перечень видов оценочных средств с полным банком теоретических и практических заданий для проверки текущей успеваемости (в том числе самостоятельной работы);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, а также методических разработок;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем;
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (модуля);
- технологические карты дисциплины.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, составлены логично, структура соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации.

№ п/п	Наименование дисциплины	Компе-тенции	з.е.	час
1	Высшая математика	ОПК-1	15	540
2	Физика	ОПК-1	10	360
3	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	ОПК-1	1	36
4	Физика	ОПК-2	10	360
5	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-2	3	108
6	Информатика	ОПК-3	3	108
7	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-3	3	108
8	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	ОПК-3	1	36
9	Информатика	ОПК-4	3	108
10	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-4	3	108

11	Информатика	ОПК-5	3	108
12	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-5	3	108
№ п/п	**Наименование дисциплины**	**Компетенции**	**з.е.**	**час**
13	Введение в специальность	ПК-1	2	72
14	Физический практикум	ПК-1	5	180
15	Схемотехника	ПК-1	6	216
16	Материалы электронной техники	ПК-1	4	144
17	Основы технологии электронной компонентной базы	ПК-1	5	180
18	Основы плазменных технологий	ПК-1	4	144
19	Спецпрактикум по цифровой электронике	ПК-1	4	144
20	Промышленная электроника	ПК-1	4	144
21	Микроконтроллеры	ПК-1	6	216
22	Основы проектирования электронной компонентной базы	ПК-1	3	108
23	Микропроцессорные устройства	ПК-1	3	108
24	Производственно-технологическая деятельность	ПК-1	3	108
25	Системы автоматизированного проектирования	ПК-1	3	108
26	Основы конструирования электронных устройств	ПК-1	3	108
27	Оптоэлектроника	ПК-1	3	108
28	Световые приборы	ПК-1	3	108
29	Датчики контроля и диагностики	ПК-1	4	144
30	Датчики контроля в интегральной схемотехнике	ПК-1	4	144
31	Промышленная электроника	ПК-2	4	144
32	Производственно-технологическая деятельность	ПК-2	3	108
33	Основы правовых знаний в профессиональной деятельности	ПК-2	3	108
34	Экология	ПК-2	2	72
35	Метрология, стандартизация и сертификация	ПК-2	3	108
36	Введение в специальность	ПК-3	2	72
37	Физические основы электроники	ПК-3	5	180
38	Физика (спец главы)	ПК-3	8	288
39	Физический практикум	ПК-3	5	180
40	Дискретная математика	ПК-3	2	72
41	Основы программирования	ПК-3	4	144
42	Численные методы и математическое моделирование	ПК-3	3	108

43	Программирование на языках высокого уровня	ПК-3	3	108
44	Физика конденсированного состояния	ПК-3	4	144
45	Квантовая теория	ПК-3	4	144
46	Теория функций комплексного переменного	ПК-3	2	72
47	Линейные и нелинейные уравнения физики	ПК-3	3	108
48	Методы математической физики	ПК-3	3	108
49	Сетевые технологии	ПК-3	3	108
50	Современные технологии в информатики	ПК-3	3	108
51	Спецкурс по современным информационным технологиям	ПК-3	3	108
52	Спецкурс по современным технологиям программирования	ПК-3	3	108
53	Физика (спец главы)	ПК-4	8	288
54	Физический практикум	ПК-4	5	108
55	Схемотехника	ПК-4	6	216
56	Твердотельная электроника	ПК-4	5	180
57	Наноэлектроника	ПК-4	4	144
58	Материалы электронной техники	ПК-4	4	144
59	Теоретические основы электротехники	ПК-4	4	144
60	Спецпрактикум по цифровой электронике	ПК-4	4	144
61	Промышленная электроника	ПК-4	4	144
62	Микроконтроллеры	ПК-4	6	216
63	Микропроцессорные устройства	ПК-4	3	108
64	Химия	ПК-4	3	108
65	Вакуумная техника	ПК-4	3	108
66	Электронная микроскопия	ПК-4	3	108
67	Оптоэлектроника	ПК-4	3	108
68	Световые приборы	ПК-4	3	108
69	Оптические методы обработки информации	ПК-4	3	108
70	Голограммные оптические системы и устройства	ПК-4	3	108
71	Датчики контроля и диагностики	ПК-4	4	144
72	Датчики контроля в интегральной схемотехнике	ПК-4	4	144
73	Цифровая обработка сигналов	ПК-4	3	108
74	Обработка сигналов в информационных системах	ПК-4	3	108

Тематика и содержание видов занятий, формирующих практические навыки, соответствует требованиям к практическому опыту и умениям, обеспечивают освоение общепрофессиональных и профессиональных

компетенций. Объем времени достаточен для усвоения указанного содержания учебного материала.

Анализ раздела рабочих программ «Материально-техническая база», позволяет сделать вывод, что образовательное учреждение располагает материально-технической базой, отвечающей современным требованиям подготовки специалистов, обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, учебной практики, предусмотренных программой. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные в последнее время. Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Авторами грамотно определены формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля.

Основные показатели оценки результата позволяют диагностировать сформированность соответствующих ОПК и ПК.

В качестве рекомендаций и замечаний можно отметить следующее: 1. ежегодно вносить корректировки в тематику докладов, рефератов, курсовых работ, презентационных материалах, с учетом меняющихся требований в электронике; 2. по отдельным дисциплинам постоянно обновлять основную литературу, также использовать электронные ресурсы; 3. по возможности предусмотреть проведение практических на профильных предприятиях, организациях, фирмах.

Представленные рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являющиеся частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника содержательны, имеют практическую направленность, включают достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, технических, творческих способностей обучающихся.

В целом, указанные выше рабочие программы дисциплин, обеспечивают освоение обучающихся знаниями, практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Рецензенты:

внутренний:

Зам.декана ЕТФ по научной работе, руководитель образовательной программы «Программная инженерия» Хмелева И.В. – к.т.н., доц.



внешний:

Представитель профильной организации:

Зав. лабораторией информационно-
измерительных систем Института автоматики
и информационных технологий НАН КР,
д.т.н., проф. Брякин И.В.

Согласовано:

ОсОО «SUN FIELD»
Директор Полыба А.Н.



«13» сент 2021