

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Кубанский социально-экономический институт**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКА

Специальность: *20.05.01 Пожарная безопасность*

Квалификация (степень) выпускника
специалист

Форма обучения:
очная, заочная

КРАСНОДАР 2018

Составитель: Каратунова Нинель Григорьевна ст. преподаватель кафедры пожарной безопасности и защиты в ЧС

Рецензент: Заместитель начальника СПО №3 МКУМО г. Краснодар ПАСС «Служба спасения» А.И. Середа

РПД обсуждена и утверждена на заседании кафедры пожарной безопасности и защиты в ЧС, протокол № 11 от 20 июня 2018 года.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование у студентов необходимых знаний основных законов механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.

Задачи изучения дисциплины «Физика» состоят:

- в развитии у студентов умения находить наиболее рациональные пути анализа и решения физических задач, имеющих практическое применение;
- решать задачи эффективности технологических процессов и производств, уменьшения энергопотребления, использовании новых материалов

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции, знания, умения, навыки)

Шифр компетенции и расшифровка	Знать	Уметь	Владеть
ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу	методы научного познания природы и современной физической картины мира: свойства вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях;	- анализировать явления природы, свойств вещества, принципы работы технических устройств, решения физических задач, информацию физического содержания и оценки достоверности, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости	-приобретенными знаниями для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.
ПК-8 Способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара	- физико-химические основы горения, распространения и прекращения горения на пожарах; - основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная; - условия возникновения и развития процессов горения и взрыва.	- определять основные типы взрывов, физические и химические взрывы; - классифицировать взрывы по плотности вещества, по типам химических реакций, энергии и мощности, форме ударной волны, длительности импульса; - применять основные законы и закономерности термодинамики, теплообмена и гидравлики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности.	- навыками по применению закономерностей механики жидкости и газа, термодинамики и теплообмена при решении вопросов противопожарной защиты; - методами прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях; - механизмом действия, номенклатурой и способами применения огнетушащих составов и экологических характеристик горючих материалов, и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара:

3. Место дисциплины в структуре ООП

Блок 1. Дисциплины (модули)	Дисциплина Базовой части
-----------------------------	--------------------------

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения - 2015,2016,2017,2018г.

ЗЕТ	Часов академических	Лекции	Семинары /практические занятия	Лабораторные	Самостоятельная работа	Формы контроля
3	108	18	16	-	64	Зачет (семестр 1)
2	72	18	18	-	36	Зачет (семестр 2)
4	144	18	16	-	70	Экзамен (семестр 3)

Заочная форма обучения - 2015,2016,2017,2018г.

ЗЕТ	Часов академических	Лекции	Семинары /практические занятия	Лабораторные	Самостоятельная работа	Формы контроля
2	72	2	6	-	60	Зачет (курс 1)
3	108	4	6	-	94	Зачет/контрольная работа (курс 1)
4	144	8	8	-	119	Экзамен/контрольная работа (курс 2)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий по каждой форме обучения

Очная форма обучения - 2015,2016,2017,2018г.

№	Тема (раздел) дисциплины	Академические часы	Вид учебного занятия
1	Механика.	4/4	л/п
2	Термодинамика и молекулярная физика.	4/4	л/п
3	Электростатика.	6/6	л/п
4	Постоянный электрический ток.	6/6	л/п
5	Магнетизм.	6/6	л/п
6	Колебания и волны.	6/6	л/п
7	Оптика.	6/6	л/п
8	Квантовая физика.	6/6	л/п
9	Ядерная физика.	6/2	л/п
10	Физическая картина мира.	4/4	л/п

Заочная форма обучения - 2015,2016,2017,2018г.

№	Тема (раздел) дисциплины	де-ми-че-ские	Вид учебного занятия
1	Механика.	1/1	л/п
2	Термодинамика и молекулярная физика.	1/1	л/п
3	Электростатика.	1/1	л/п
4	Постоянный электрический ток.	2/2	л/п
5	Магнетизм.	2/2	л/п
6	Колебания и волны.	2/2	л/п
7	Оптика.	1/1	л/п
8	Квантовая физика.	2/2	л/п
9	Ядерная физика.	1/1	л/п
10	Физическая картина мира.	1/1	л/п

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП

ПК-8 <i>Способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара.</i>		
Этап 1	Знать	- физико-химические основы горения, распространения и прекращения горения на пожарах; - основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная; - условия возникновения и развития процессов горения и взрывов.
Этап 2	Уметь	- определять основные типы взрывов, физические и химические взрывы; - классифицировать взрывы по плотности вещества, по типам химических реакций, энергии и мощности, форме ударной волны, длительности импульса. - применять основные законы и закономерности термодинамики, теплообмена и гидравлики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности.
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности - Владеть	- навыками по применению закономерностей механики жидкости и газа, термодинамики и теплообмена при решении вопросов противопожарной защиты; - методами прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях; - механизмом действия, номенклатурой и способами применения огнетушащих составов и экологических характеристик горючих материалов, и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара.
ОК-1 <i>способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу</i>		
Этап 1	Знать:	- методы научного познания природы и современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях;
Этап 2	- Уметь	- анализировать явления природы, свойств вещества, принципы работы технических устройств, решения физических задач, информацию физического содержания и оценки достоверности; - проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты; - обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости.
Этап 3	- Владеть	- приобретенными знаниями для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-8 - *Способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, эко-*

логических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара.

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			Отлично	Хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
1. Знать	Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний	- физико-химические основы горения, распространения и прекращения горения на пожарах; - основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная; - условия возникновения и развития процессов горения и взрывов.	В поной мере знает физико-химические основы горения, распространения и прекращения горения на пожарах; - основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная; - условия возникновения и развития процессов горения и взрывов.	В целом полное, но содержащее отдельные пробелы знание - физико-химических основ горения, распространения и прекращения горения на пожарах; - основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная; - условия возникновения и развития процессов горения и взрывов.	Частичное знание - физико-химических основ горения, распространения и прекращения горения на пожарах; - основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная; - условия возникновения и развития процессов горения и взрывов.	Не знает	Вопросы к зачетам и экзамену, опрос на семинарском занятии
2. Уметь	Степень самостоятельности выполнения действия: осознанность выполнения действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	применять основные законы и закономерности термодинамики, тепло-массообмена и гидравлики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности. Пользоваться приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, уметь пользоваться современной научной аппаратурой и методикой проведения физического эксперимента принимать юридически значимые решения в профессиональной деятельности	Умеет применять основные законы и закономерности термодинамики, тепло-массообмена и гидравлики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности. Пользоваться приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, уметь пользоваться современной научной аппаратурой и методикой проведения физического эксперимента принимать значимые решения в профессиональной	В целом успешно, но с определенными ошибками умеет принимать значимые решения в профессиональной деятельности, объяснять значение наиболее важных понятий, применять полученные знания для решения конкретных практических вопросов	Частично умеет принимать значимые решения в профессиональной деятельности, объяснять значение наиболее важных понятий, применять полученные знания для решения конкретных практических вопросов	Не умеет	Решение тестовых заданий, доклад
3. Владеть	Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических заданий	Навыками по применению закономерностей механики жидкости и газа, термодинамики и тепло-массообмена при решении вопросов противопожарной защиты; - методами прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях; - механизмом действия, номенклатурой и способами применения огнетушащих составов и	В полной мере владеет - навыками по применению закономерностей механики жидкости и газа, термодинамики и тепло-массообмена при решении вопросов противопожарной защиты; - методами прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях; - механизмом действия, номенклатурой и спосо-	В целом владеет - навыками по применению закономерностей механики жидкости и газа, термодинамики и тепло-массообмена при решении вопросов противопожарной защиты; - методами прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях; - механизмом действия, номенклатурой и способами применения	Частично владеет - навыками по применению закономерностей механики жидкости и газа, термодинамики и тепло-массообмена при решении вопросов противопожарной защиты; - методами прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях;	Не владеет	Практические и контрольные работы

		экологических характеристик горючих материалов, и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара.	бами применения огнетушащих составов и экологических характеристик горючих материалов, и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара.	огнетушащих составов и экологических характеристик горючих материалов, и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара.			
--	--	---	--	--	--	--	--

ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			Отлично	Хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
1. Знать	Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний	Законы научного познания природы и современной физической картины мира: свойства вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях;	В полной мере знает – законы научного познания природы и современной физической картины мира: свойства вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях;	В целом полное, но содержащее отдельные пробелы знание - законов научного познания природы и современной физической картины мира: свойства вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы.;	Частичное знание законов - научного познания природы и современной физической картины мира: свойства вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы.	Не знает	Вопросы к зачетам и экзамену, опрос на семинарском занятии
2. Уметь	Степень самостоятельности выполнения действия: осознанность выполнения действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	Анализировать явления природы, свойств вещества, принципы работы технических устройств, решения физических задач, информацию физического содержания и оценки достоверности, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости.	В полной мере умеет- анализировать явления природы, свойств вещества, принципы работы технических устройств, решения физических задач, информацию физического содержания и оценки достоверности; - проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты; - обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости. вопросов	В целом успешно, но с определенными ошибками умеет- анализировать явления природы, свойств вещества, принципы работы технических устройств, решения физических задач, информацию физического содержания и оценки достоверности; - проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты; - обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости.	Частично умеет - анализировать явления природы, свойств вещества, принципы работы технических устройств, решения физических задач, информацию физического содержания и оценки достоверности; - проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты; -	Не умеет	Решение тестовых заданий, доклад
3. Владеть	Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических заданий	Приобретенными навыками для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечения	В полной мере владеет - приобретенными знаниями для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружаю-	В целом успешно владеет - приобретенными знаниями для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружаю-	Частично владеет - приобретенными знаниями для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружаю-	Не владеет	Практические и контрольные работы

		безопасности жизнедеятельности человека и общества.	щей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.	щей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.,	ющей среды..		
--	--	---	--	---	--------------	--	--

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Компетенция: ПК-8, ОК-1

Этап формирования компетенции: 1. Знать

Средство оценивания: Вопросы к зачётам/экзамену, опрос на семинарском занятии

Тематика семинарских занятий

1 семестр

1. Кинематика. Перемещение. Скорость. Ускорение. Кинематические уравнения. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Кинематика твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
2. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон изменения импульса системы частиц. Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Силы упругости, сопротивления
3. Момент импульса. Момент силы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения а.т.т. относительно неподвижной оси. Момент инерции. Формула Штейнера. Плоское движение твердого тела.
4. Энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с силой, действующей на частицу. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия твердого тела. Работа при вращении а.т.т. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил
5. Релятивистская механика. Принцип относительности и преобразования Галилея. Экспериментальные обоснования специальной теории относительности (СТО). Постулаты СТО. Относительность одновременности и преобразования Лоренца.
6. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии. СТО и ядерная энергетика
7. Феноменологическая термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия.
8. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Замкнутые процессы (циклы). Тепловая машина и её к.п.д. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия.
9. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение МКТ для давления идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа.
10. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Элементы физической кинетики. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона
11. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь напряженности с потенциалом.

- Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.
12. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Проводники и диэлектрики. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации
 13. Теорема Гаусса для вектора поляризации. Теорема Гаусса для диэлектриков. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая восприимчивость диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики.
 14. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Преломление линий векторов \mathbf{E} и \mathbf{D} на границе раздела диэлектриков. Граничные условия для векторов напряженности электрического поля и электрического смещения.
 15. Проводники в электрическом поле. Поле внутри и снаружи заряженного проводника, на границе раздела проводник-диэлектрик. Основная задача электростатики проводников. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов.
 16. Энергия заряженного конденсатора. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Объемная плотность энергии электростатического поля
 17. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
 18. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.

2 семестр

1. Магнитостатика. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для вектора индукции
2. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле прямого и кругового токов. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока)
3. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Намагничивание магнетиков. Магнитная восприимчивость. Диамагнетики и парамагнетики. Природа намагниченности диа- и парамагнетиков Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
4. Ферромагнетика. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Объемная плотность энергии магнитного поля в веществе. Электромагнитная индукция. Феноменология электромагнитной индукции.
5. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида.
6. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вихревое электрическое поле. Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.
7. Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение. Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Логарифмический декремент. Добротность.
8. Вынужденные колебания. Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания. Волны. Волновое движение. Уравнение плоской гармонической волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Поляризация волн.

9. Электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интенсивность волны.
10. Световые волны. Интерференция волн. Когерентность и монохроматичность. Интерференционное поле от двух точечных источников.
11. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны.
12. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.
13. Поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление.
14. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Фото-упругость. Электрооптические и магнитооптические эффекты.
15. Поглощение и дисперсия волн.
16. Феноменология поглощения и дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсия. Классическая электронная теория дисперсии. Рассеяние света.

3 семестр

1. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения.
2. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа».
3. Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
4. Фотоэффект и эффект Комптона.
5. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыт Боте
6. Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля.
7. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга.
8. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.
9. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный барьер
10. Квантово-механическое описание атомов. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа.
11. Правила отбора для квантовых переходов. Линейчатые спектры атомов. Формула Бальмера.
12. Оптические квантовые генераторы. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера.
13. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение
14. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.
15. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.
16. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Элементарные частицы.
17. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы.

18. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТАМ:

1 семестр (зачет)

1. Основные понятия и показатели измерений. Пространство и время.
2. Кинематика. Скорость и ускорение.
3. Мгновенная скорость; ускорение, составляющие ускорения, размерности. Равномерное, равноускоренное движение.
4. Вращательное движение по окружности; угловые кинематические характеристики, их связь с линейными.
5. Первый закон Ньютона. Сила, равнодействующая сила (правило сложения), масса тела.
6. Второй закон Ньютона; формулировка через ускорение, формулировка через количество движения. Третий закон Ньютона.
7. Импульс. Закон сохранения импульса.
8. Виды сил. Силы трения. Виды сил. Упругие силы. Закон Гука. Вес.
9. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения.
10. Работа переменной силы. Мощность.
11. Кинетическая энергия.
12. Потенциальная энергия. Потенциал
13. Закон сохранения энергии.
14. Вращательное движение твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера.
15. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
16. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела.
17. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
18. Свойства жидкости в статике, законы Паскаля и Архимеда.
19. Механика жидкостей и газов. Уравнения Бернулли.
20. Следствия уравнения Бернулли. Формула Торричелли.
21. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Вязкость.
22. Молекулярно-кинетическая теория. Основные положения. Размеры молекул. Межмолекулярное взаимодействие.
23. Параметры состояния идеального газа. Давление. Температура.
24. Закон Авогадро; физический смысл постоянной Авогадро.
25. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа.
26. Опытные законы идеального газа, изотермический процесс. Опытные законы идеального газа, изобарный процесс. Опытные законы идеального газа, изохорный процесс.
27. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
28. Закон Максвелла о распределении молекул по скоростям и энергиям. Опыт Штерна.
29. Явления переноса в газах. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость газов.
30. Внутренняя энергия идеального газа. Закон равномерного распределения по степеням свободы молекул.
31. Работа и теплота как форма передачи энергии. Изменение внутренней энергии тела. Теплообмен.
32. Круговой процесс (цикл); работа при круговом процессе; коэффициент полезного действия.
33. Цикл Карно.
34. Второе начало термодинамики.

35. Энтропия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
36. Влажность воздуха и его измерение.
37. Постоянный электрический ток, сила тока, источники тока, ЭДС, напряжение в электрической цепи. Сопротивление проводника, удельное сопротивление. Закон Ома.
38. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме.
39. Работа, мощность и тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца
40. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей.

2 семестр (зачет)

1. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности (закон полного тока).
2. Условия на границе двух магнетиков. Экранирование магнитного поля.
3. Магнитные моменты электронов и атомов. Гиромагнитное отношение орбитальных и спиновых моментов.
4. Диамагнетики. Ларморова прецессия. Природа диамагнетизма. Парамагнетики. Природа парамагнетизма
5. Ферромагнетики. Природа ферромагнетизма. Петля гистерезиса и ее характеристики.
6. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Потокосцепление. Токи Фуко.
7. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция.
8. Токи при размыкании и замыкании цепи с индуктивностью.
9. Энергия магнитного поля. Работа перемагничивания ферромагнетика.
10. Вихревое электрическое поле.
11. Ток смещения.
12. Уравнения Максвелла.
13. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Следствия теории Максвелла для электромагнитной волны
14. Энергия электромагнитной волны. Объемная плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитной волны.
15. Излучение диполя.
16. Квазистационарные токи. Электрический колебательный контур. Свободные незатухающие и свободные затухающие электрические колебания в контуре.
17. Вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре. Резонанс. Резонансная кривая
18. Мощность переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Коэффициент мощности.
19. Электрический ток в газах. Ионизация газов. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Тлеющий, искровой, коронный и дуговой разряды.
20. Элементарная классическая теория электропроводности металлов (теория Друде – Лоренца).
21. Эффект Холла
22. Механические колебания. Смещение, амплитуда, период, частота, фаза и циклическая частота колебаний.
23. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение движения при гармонических колебаниях. Связь ускорения со смещением.
24. Представление гармонических колебаний в виде вращающегося вектора.
25. Сложение двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, совершающихся в одном направлении.
26. Условия усиления и максимального усиления колебаний. Условия ослабления и наибольшего ослабления колебаний

27. Упругие (механические) волны. Механизм и условия возникновения упругих волн. Поперечные и продольные упругие волны, условия их возникновения.
28. Длина волны. Циклическое волновое число. Уравнение плоской волны.
29. Электромагнитная волна, условие и механизм ее возникновения. Скорость и длина электромагнитной волны в вакууме и в различных средах.
30. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
31. Дифракция Френеля в круглом отверстии. Метод зон Френеля.
32. Дифракция Фраунгофера на плоской щели. Условия дифракционных минимумов и максимумов.
33. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
34. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Вульфа-Брэгга.
35. Дисперсия света. Разложение белого света в спектр.
36. Поглощение света. Закон Бугера.
37. Спектральный анализ излучения.
38. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи.
39. Оптическая активность вещества. Вращение плоскости поляризации.
40. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ:

1. Квантовые свойства излучения. Фотоэффект.
2. Квантовые свойства излучения. Эффект Комптона.
3. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоны.
4. Принцип неопределенности Гейзенберга.
5. Измерение физических величин в квантовой механике (вероятностный подход). Условия одновременного измерения нескольких величин.
6. Измерение физических величин в квантовой механике (вероятностный подход). Среднее значения физических величин.
7. Стационарное уравнение Шредингера для потенциальной ямы (одномерный случай).
8. Ядерная модель атома. Постулаты Бора.
9. Квантовая модель атома. Волновые функции и квантовые числа.
10. Моменты электрона. Опыты Штерна - Герлаха.
11. Спонтанное и индивидуальное излучение. Коэффициенты Эйнштейна.
12. Моменты атома. Атом во внешнем магнитном поле.
13. Спин-орбитальное взаимодействие.
14. Лазеры: принцип устройства, основные типы и области применения. Свойства лазерного излучения.
15. Квантовые системы тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
16. Зонная теория твердых тел. Электроны в периодическом поле кристаллической решетки.
17. Энергетические зоны электронов в кристаллах. Эффективная масса.
18. Зонная структура металлов, полупроводников и диэлектриков.
19. Проводимость металлов. Явление сверхпроводимости.
20. Собственная проводимость полупроводников. Уровень Ферми в собственных полупроводниках.
21. Фотопроводимость полупроводников. Внутренний фотоэффект.
22. Свойства ядерных сил. Ядерные реакции.
23. Взаимодействия ядерных излучений с веществом.
24. Элементарные частицы: основные характеристики и классификация.
25. Что называют радиоактивностью?
26. Каковы свойства и природа различных видов радиоактивного излучения?
27. В чем сущность модели атомного ядра?

28. При бета-распаде из ядра вылетает электрон. Внутри ядер электроны существовать не могут. Объясни этот парадокс.
29. Сколько протонов и нейтронов содержит следующий химический элемент?
30. Что называют изотопами химического элемента?
31. Какие силы действуют между нуклонами в атомных ядрах и какими свойствами они обладают?
32. Сформулируйте закон радиоактивного распада?
33. Спонтанное деление ядер. Трансурановые элементы.
34. Прохождение заряженных частиц и гамма-квантов через вещество.
35. Дозиметрические единицы и защита от радиоактивных излучений.
36. Детекторы частиц (счетчики и трековые регистраторы).
37. Ядерные реакции; их классификация, способы записи и общие закономерности.
38. Цепная реакция деления тяжелых ядер под действием нейтронов.
39. Ядерные реакторы на медленных и на быстрых нейтронах.
40. Реакции термоядерного синтеза. Ядерные реакции в звездах. Нуклеосинтез во Вселенной.

Компетенция: ПК-8, ОК-1

Этап формирования компетенции: 2. Уметь

Средство оценивания: Доклады, тестовые задания

Темы докладов

1. Фундаментальные взаимодействия в природе.
2. Структура материи на микроуровне.
3. Ядра, нуклоны, сильные (ядерные) взаимодействия.
4. Понятие о «цвете» и «аромате» кварков.
5. Спонтанное нарушение симметрии.
6. На переднем крае физики микромира.
7. Общая теория относительности и космология. Понятие о фундаментальном гравитационном взаимодействии.
8. Белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры.
9. Гравитационные волны. Достижения современной наблюдательной астрономии. Расширение Вселенной и реликтовое электромагнитное излучение.
10. Концепция горячего Большого Взрыва
11. . Инфляционная модель эволюции Вселенной.
12. Возникновение галактик и звезд.
13. Ускоренное расширение Вселенной.
14. Темная материя и темная энергия.
15. Сверхтекучесть и сверхпроводимость.
16. Туннелирование в твердых телах и туннельный микроскоп. Рентгеновская томография и применение магнитного резонанса..
17. Достижения современной биофизики.
18. Нелинейная физика.
19. Квантовая оптика. Приборы нанотехнологий: сканирующий туннельный микроскоп, атомно-силовой микроскоп, ближнепольный оптический микроскоп.
20. История физики и методология современной науки.
21. Этапы развития физики: античная наука, средние века, Возрождение, классический, неклассический и постнеклассический период.
22. Корпускулярные и континуальные концепции в физике.
23. Теория относительности и проблема целостного описания природы
24. Научная революция в начале XX века. Возникновение квантовой физики
25. Переход от «физики существующего» к «физике возникающего».

26. Принцип универсального эволюционизма.
27. Современная физическая картина мира.
28. Развитие взглядов на природу света.
29. Волновые свойства света.
30. Радиоактивность и ее особенности.
31. Зарождение физики элементарных частиц.
32. Элементы биофизики при изучении теплоты и молекулярных явлений.
33. Диффузия в живой природе.
34. Капиллярные явления. Смачивание.
35. Закон сохранения и превращения энергии.
36. Элементы биофизики при изучении электричества.
37. Электрические явления в живой природе.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тесты

Какая из приведённых формул выражает закон всемирного тяготения?

- А) $F=m \cdot n$;
- б) $F=m \cdot N$;
- в) $F=k \cdot g_1 \cdot g_2 / r$ в квадрате;
- г) $F=G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2$ в квадрате;

Какой кинетической энергией обладает, упавшее с высоты 5 м тело

- А) 50 Дж;
- б) 100 Дж;
- в) 200 Дж ;
- г) 150 Дж;
- д) 10 Дж.

В каких единицах в системе СИ выражается потенциальная и кинетическая энергия?

- А) Н;
- б) Дж;
- в) Вт;
- г) кг.

С каким ускорением двигалось тело, если оно за 3 с изменило свою скорость на 15 м/с?

- А) $3 \text{ м} \cdot \text{с}^2$;
- б) $1 \text{ м} \cdot \text{с}^2$;
- в) $5 \text{ м} \cdot \text{с}^2$;
- г) $10 \text{ м} \cdot \text{с}^2$..

С каким ускорением двигалось тело, если оно за 3 с. изменило свою скорость на 15 м/с?

- А) 3 м/с в квадрате;
- б) 1 м/с в квадрате;
- в) 5 м/с в квадрате;
- г) 10 м/с в квадрате

Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружину с жесткостью 40 кН/м на 5 см?

- А) 0,5 Дж ;
- б) 0,25 Дж ;
- в) 1 Дж ;
- г) 1,5 Дж ;
- д) 2 Дж.

Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружину с жесткостью 40кН/м на 5 см?

- А) 0,5 Дж;

- б) 0,25 Дж;
- в) 1 Дж;
- г) 1,5 Дж;
- д) 2 Джм/с,

Чему равна сила тяги мотора автомобиля, если он поднимается в гору под углом в 300 к горизонту со скоростью 10 м \ s , а его мощность равна 3000 Вт.

- А) 400 Н ;
- б) 800 Н ;
- в) 345 Н ;
- г) 634 Н ;
- д) 6000 Н .

Чему равна сила тяги мотора автомобиля, если он поднимается в гору под углом в 30 градусов к горизонту со скоростью 10 м/с , а его мощность равна 3000 Вт?

- А) 400Н;
- б) 800 Н;
- в) 345 Н;
- г) 634 Н;
- д) 6000Н

Какой кинетической энергией обладает, упавшее с высоты 5 м тело массой 2 кг?

- А) 50 Дж;
- б) 100 Дж;
- в) 200 Дж ;
- г) 150 Дж;
- д) 10 Дж

Железнодорожный вагон массой 3 тонны, движущийся со скоростью 2 м \ s , сталкивается с вагоном массой 1 тонна, который движется навстречу со скоростью $0,5 \text{ м \ s}$ и сцепливается с ним. С какой скоростью будут ехать вагоны после автосцепки?

- А) 1 м \ s ;
- б) $0,5 \text{ м \ s}$;
- в) $1,35 \text{ м \ s}$;
- г) 2 м \ s ;
- д) 4 м \ s .

Магнитный поток через замкнутый виток, помещенный в однородное магнитное поле, зависит:

- а) только от модуля магнитной индукции
- б) только от угла между вектором магнитной индукции и нормалью к контуру
- в) только от площади витка
- г) от всех факторов, перечисленных выше

Как взаимодействуют два параллельных проводника, если электрический ток в них протекает в одном направлении?

- а) сила взаимодействия равна нулю
- б) проводники притягиваются
- в) проводники отталкиваются
- г) проводники поворачиваются в одном направлении

При вдвигании в катушку постоянного магнита в ней возникает электрический ток. Как называется это явление?

- а) электростатическая индукция
- б) магнитная индукция
- в) электромагнитная индукция
- г) самоиндукция течение двух месяцев с наступления даты его исполнения;

В каком случае вокруг движущегося электрона возникает магнитное поле?

- А. Электрон движется равномерно и прямолинейно.

Б. Электрон движется равномерно по окружности.

В. Электрон движется равноускоренно прямолинейно.

Что определяет скорость изменения магнитного потока через контур?

а) индуктивность контура

б) ЭДС индукции

в) ЭДС самоиндукции

г) магнитная индукция

Какая физическая величина имеет единицу 1 тесла?

а) магнитный поток

б) магнитная индукция

в) индуктивность

г) взаимная индукция.

Постоянный магнит вдвигают в алюминиевое кольцо северным полюсом. Притягивается кольцо к магниту или отталкивается от него? Какое направление имеет индукционный ток в кольце при наблюдении со стороны магнита?

а) притягивается; по часовой стрелке

б) притягивается; против часовой стрелки

в) отталкивается; по часовой стрелке

г) отталкивается; против часовой стрелки

Как изменится период обращения заряженной частицы в однородном магнитном поле при уменьшении ее скорости в 2 раза? Изменением массы частицы пренебречь.

а) увеличится в 2 раза

б) уменьшится в 2 раза

в) не изменится

г) увеличится в 4 раза

В катушке с индуктивностью 0,6 Гн сила тока равна 20 А. Как изменится энергия магнитного поля, если сила тока уменьшится вдвое?

а) увеличится в 2 раза

б) уменьшится в 2 раза

в) увеличится в 4 раза

г) уменьшится в 4 раза.

Исследование явления электромагнитной индукции послужило основой для создания.....

а) генератора электрического тока.

б) электродвигателя.

в) теплового двигателя.

г) лазера.

Повышающий трансформатор на электростанциях используется для...

а) увеличения силы тока в линиях электропередач.

б) увеличения частоты передаваемого напряжения.

с) уменьшения частоты передаваемого напряжения.

д) уменьшения доли потерянной энергии на линиях электропередач.

Люстра раскачивается после одного толчка. Какой это тип колебаний?

а) свободные

б) вынужденные

в) автоколебания

г) упругие колебания

Кем и когда был изобретен первый трансформатор?

а) П.Н. Яблочковым в 1875 г.

б) И.Ф. Усагиным в 1875 г.

в) В.Э. Резерфордом в 1900 г.

г) А.М. Ампером в 1800 г.

Максимальное значение кинетической энергии свободно колеблющегося на пружине груза равно 5 Дж, максимальное значение его потенциальной энергии 5 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза?

- а) изменяется от 0 до 5 Дж
- б) изменяется от 0 до 10 Дж
- в) не изменяется и равна 5 Дж
- г) не изменяется и равна 10 Дж

На каком явлении основана работа трансформатора?

- а) тепловом
- б) магнитном
- в) электромагнитной индукции
- г) электростатическом явлении

Как изменится период вертикальных колебаний груза, подвешенного на двух одинаковых пружинах, если от последовательного соединения пружин перейти к параллельному их соединению?

- а) уменьшится в 2 раза
- б) увеличится в 2 раза
- в) увеличится в 4 раза
- г) уменьшится в 4 раза

Почему сердечники в трансформаторе делают не сплошными, а из тонких изолированных пластин? 1. Для усиления магнитного поля. 2. Для уменьшения нагрева сердечника. 3. Для увеличения КПД трансформатора.

- а) только 1
- б) только 2
- в) 1 и 3
- г) 1,2 и 3
- д) 2 и 3

Шарик, подвешенный на нити, отклоняют влево и отпускают. через какую долю периода кинетическая энергия шарика будет максимальной?

- а) $1/8$
- б) $3/8$
- в) $1/4$
- г) $1/2$

Если трансформатор, первичная обмотка которого рассчитана на 220 В, включить в цепь постоянного тока с напряжением 220 В, то в течение нескольких минут он сгорит. Почему?

- а) так как трансформатор может работать только от переменного тока
- б) так как сопротивление первичной обмотки значительно меньше для постоянного тока, чем для переменного
- в) так как сопротивление первичной обмотки значительно больше для постоянного тока, чем для переменного
- г) ответ неоднозначен

Компетенция: ПК-8,ОК-1

Этап формирования компетенции: 3. Владеть

Средство оценивания: практические занятия (задания), решение контрольных работ

Тематика практических занятий 1 семестр

1. Кинематика. Перемещение. Скорость. Ускорение. Кинематические уравнения. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Кинематика твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
2. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон изменения импульса системы частиц. Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Силы упругости, сопротивления
3. Момент импульса. Момент силы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения а.т.т. относительно неподвижной оси. Момент инерции. Формула Штейнера. Плоское движение твердого тела.
4. Энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с силой, действующей на частицу. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия твердого тела. Работа при вращении а.т.т. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил
5. Релятивистская механика. Принцип относительности и преобразования Галилея. Экспериментальные обоснования специальной теории относительности (СТО). Постулаты СТО. Относительность одновременности и преобразования Лоренца.
6. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии. СТО и ядерная энергетика
7. Феноменологическая термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия.
8. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Замкнутые процессы (циклы). Тепловая машина и её к.п.д. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия.
9. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение МКТ для давления идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа.
10. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Элементы физической кинетики. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона
11. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь напряженности с потенциалом. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.
12. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Проводники и диэлектрики. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации
13. Теорема Гаусса для вектора поляризации. Теорема Гаусса для диэлектриков. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая восприимчивость диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики.
14. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Преломление линий векторов \mathbf{E} и \mathbf{D} на границе раздела диэлектриков. Граничные условия для векторов напряженности электрического поля и электрического смещения.
15. Проводники в электрическом поле. Поле внутри и снаружи заряженного проводника, на границе раздела проводник-диэлектрик. Основная задача электростатики проводников. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов.

16. Энергия заряженного конденсатора. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Объемная плотность энергии электростатического поля
17. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
18. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.

2 семестр

1. Магнитостатика. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для вектора индукции
2. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле прямого и кругового токов. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока)
3. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Намагничивание магнетиков. Магнитная восприимчивость. Диамагнетики и парамагнетики. Природа намагниченности диа- и парамагнетиков Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
4. Ферромагнетики. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Объемная плотность энергии магнитного поля в веществе. Электромагнитная индукция. Феноменология электромагнитной индукции.
5. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида.
6. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вихревое электрическое поле. Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.
7. Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение. Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Логарифмический декремент. Добротность.
8. Вынужденные колебания. Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания. Волны. Волновое движение. Уравнение плоской гармонической волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Поляризация волн.
9. Электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интенсивность волны.
10. Световые волны. Интерференция волн. Когерентность и монохроматичность. Интерференционное поле от двух точечных источников.
11. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны.
12. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.
13. Поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление.

14. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Фото-упругость. Электрооптические и магнитооптические эффекты.
15. Поглощение и дисперсия волн.
16. Феноменология поглощения и дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсия. Классическая электронная теория дисперсии. Рассеяние света.

3 семестр

1. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения.
2. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа».
3. Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
4. Фотоэффект и эффект Комптона.
5. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыт Боте
6. Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля.
7. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга.
8. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.
9. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный барьер
10. Квантово-механическое описание атомов. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа.
11. Правила отбора для квантовых переходов. Линейчатые спектры атомов. Формула Бальмера.
12. Оптические квантовые генераторы. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера.
13. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение
14. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Составомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.
15. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.
16. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Элементарные частицы.
17. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы.
18. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Кинематика

1.1. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью $V_0 = 4$ м/с. Когда оно достигло верхней точки полета из того же начального пункта, с той же начальной скоростью V_0 вертикально вверх брошено второе тело. На каком расстоянии от начального пункта встретятся тела? Сопротивление воздуха не учитывать.

1.2. Материальная точка движется прямолинейно с ускорением $a = 5$ м/с². Определить, на сколько путь, пройденный точкой в n -ю секунду, будет больше пути, пройденного в предыдущую секунду. Принять $V_0 = 0$.

1.3. Велосипедист ехал из одного пункта в другой. Первую треть пути он проехал со скоростью $V_1 = 18$ км/ч. Далее половину оставшегося времени он ехал со скоростью

$V_2=22\text{ км/ч}$, после чего до конечного пункта он шел пешком со скоростью $V_3= 5 \text{ км/ч}$. Определить среднюю скорость $\langle V \rangle$ велосипедиста.

1.4. Тело брошено под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту со скоростью $V_0 = 30\text{ м/с}$. Каковы будут нормальное a_n и тангенциальное a_t ускорения тела через время $t=1\text{ с}$ после начала движения?

1.5. Материальная точка движется в плоскости ху согласно уравнениям $x=A_1+B_1t+C_1t^2$ и $y=A_2+B_2t+C_2t^2$, где $B_1=7 \text{ м/с}$, $C_1=-2\text{ м/с}^2$, $B_2=-1\text{ м/с}$, $C_2=0,2\text{ м/с}^2$. Найти модули скорости и ускорения точки в момент времени $t = 5\text{ с}$.

1.6. Две автомашины движутся по дорогам, угол между которыми $\alpha=60^\circ$. Скорость автомашин $V_1 = 54 \text{ км/ч}$ и $V_2 = 72\text{ км/ч}$. С какой скоростью $V_{уд}$ удаляются машины одна от другой?

1.7. Две материальные точки одновременно начинают движение по окружности из одного положения в противоположных направлениях. Через какое время от начала движения они встретятся, если период обращения одной точки 3 с, а второй – 6 с.

1.8. По наклонной доске скользит вверх небольшой шарик. В точке, находящейся на расстоянии 30 см от начала пути шарик побывал дважды: через 1 с и 3 с после начала движения. Определить расстояние от начальной до верхней точки траектории.

1.9. За пятую секунду прямолинейного равнозамедленного движения тело проходит путь 5 см и останавливается. Какой путь пройдет тело за третью секунду этого движения.

1.10. Небольшое тело брошено под углом 60° к горизонту. Определить модуль нормального ускорения тела в момент падения на землю. Сопротивление воздуха не учитывать.

Динамика

2.1. При горизонтальном полете со скоростью $V = 250 \text{ м/с}$ снаряд массой $M = 8\text{ кг}$ разорвался на две части. Большая часть массой $m_1 = 6 \text{ кг}$ получила скорость $V_1 = 400 \text{ м/с}$ в направлении полета снаряда. Определить модуль и направление скорости V_2 меньшей части снаряда.

2.2. Орудие, жестко закрепленное на железнодорожной платформе, производит выстрел вдоль полотна железной дороги под углом $\alpha=30^\circ$ к линии горизонта. Определить скорость V_2 отката платформы, если снаряд вылетает со скоростью $V_1=480 \text{ м/с}$. Масса платформы с орудием и снарядами $M=18\text{ т}$, масса снаряда $m=60 \text{ кг}$.

2.3. Шар массой $m = 1\text{ кг}$ движется со скоростью $V_0 = 4 \text{ м/с}$ и сталкивается с шаром массой $M = 2 \text{ кг}$, движущимся навстречу ему со скоростью $V = 3 \text{ м/с}$. Каковы скорости V_1 и V_2 шаров после удара? Удар считать абсолютно упругим, прямым, центральным.

2.4. Шар массой $m= 3 \text{ кг}$ движется со скоростью $V_0= 2 \text{ м/с}$ и сталкивается с покоящимся шаром массой $M = 5 \text{ кг}$. Какая работа будет совершена при деформации шаров? Удар считать абсолютно неупругим, прямым, центральным.

2.5. К краю стола прикреплен блок. Через блок перекинута невесомая и нерастяжимая нить, к концам которой прикреплены грузы. Один груз движется по поверхности стола, а другой вдоль вертикали вниз. Определить коэффициент μ трения между поверхностями груза и стола, если массы каждого груза и масса блока одинаковы и грузы движутся с ускорением $a=0,56\text{ м/с}^2$. Проскальзыванием нити по блоку и силой трения, действующей на блок, пренебречь.

2.6. Какая работа A будет совершена силами гравитационного поля при падении на Землю тела массой $m = 2 \text{ кг}$: 1) с высоты $h = 1000 \text{ км}$; 2) из бесконечности?

2.7. С поверхности Земли вертикально вверх пущена ракета со скоростью $V=5 \text{ км/с}$. На какую высоту она поднимется?

2.8. Если на верхний конец вертикально расположенной спиральной пружины положить груз, то пружина сожмется на $\Delta l = 3 \text{ мм}$. На сколько сожмет пружину тот же груз, упавший на конец пружины с высоты $h=8 \text{ см}$?

- 2.9. Определить силу воздействия автомобиля массой 1 тонна, движущегося со скоростью 80 км/ч на мост с радиусом кривизны 120 м если: мост выгнутый (в верхней точке); мост вогнутый (в нижней точке).
- 2.10. Определить тормозной путь автомобиля массой 1 тонна, движущегося со скоростью 90 км/ч если коэффициент трения качения равен 0,01?
- Молекулярная физика.
- 3.1. Определить количество вещества ν и число N молекул кислорода массой $m=0,5$ кг.
- 3.2. Вода при температуре $t=4^\circ\text{C}$ занимает объем $V = 1 \text{ см}^3$. Определить количество вещества ν и число N молекул воды.
- 3.3. Определить количество вещества ν водорода, заполняющего сосуд объемом $V=3$ л, если концентрация молекул газа в сосуде $n = 2 \times 10^{18} \text{ м}^{-3}$.
- 3.4. В цилиндр длиной $L=1,6$ м, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении P_1 , начали медленно вдвигать поршень площадью основания $S=200 \text{ см}^2$. Определить силу F , действующую на поршень, если его остановить на расстоянии $L_2=10$ см от дна цилиндра.
- 3.5. В баллоне находится газ при температуре $T_1 = 400 \text{ К}$. До какой температуры T_2 надо нагреть газ, чтобы его давление увеличилось в 1,5 раза.
- 3.6. Баллон вместимостью $V=20$ л заполнен азотом при температуре $T=400 \text{ К}$. Когда часть газа израсходовали, давление в баллоне понизилось на $\Delta P=200 \text{ кПа}$. Определить массу m израсходованного газа. Процесс считать изотермическим.
- 3.7. Два сосуда одинакового объема содержат кислород. В одном сосуде давление $P_1=2 \text{ МПа}$ и температура $T_1 = 800 \text{ К}$, в другом $P_2 = 2,5 \text{ МПа}$, $T_2 = 200 \text{ К}$. Сосуды соединили трубкой и охладили находящийся в них кислород до температуры $T = 200 \text{ К}$. Определить установившееся в сосудах давление P .
- 3.8. В сосуде объемом $V=40$ л находится кислород при температуре $T = 300 \text{ К}$. Когда часть кислорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на $\Delta p=100 \text{ кПа}$. Определить массу Δm израсходованного кислорода. Процесс считать изотермическим.
- 3.9. Количество вещества гелия $\nu= 1,5$ моль, температура $T= 120 \text{ К}$. Определить суммарную кинетическую энергию E_k поступательного движения всех молекул этого газа.
- 3.10. Определить среднюю квадратичную скорость $V_{\text{кв}}$ молекулы газа, заключенного в сосуд вместимостью $V = 2$ л под давлением $P = 200 \text{ кПа}$. Масса газа $m= 0,3$ г.

Термодинамика

- 4.1. При изотермическом расширении азота при температуре $T = 280 \text{ К}$ объем его увеличился в два раза. Определить 1) совершенную при расширении газа работу A ; 2) изменение ΔU внутренней энергии; 3) количество теплоты Q , полученное газом. Масса азота $m = 0,20$ кг.
- 4.2. Объем водорода при изотермическом расширении при температуре $T=300 \text{ К}$ увеличился в $n = 3$ раза. Определить работу A , совершенную газом, и теплоту Q , полученную при этом. Масса m водорода равна 200 г.
- 4.3. Азот массой 0,1 кг был изобарно нагрет от температуры $T_1 = 200 \text{ К}$ до $T_2 = 400 \text{ К}$. Определить работу A , совершенную газом, полученную им теплоту Q и изменение внутренней энергии.
- 4.4. Какая работа A совершается при изотермическом расширении водорода массой $m= 5$ г, взятого при температуре $T= 290 \text{ К}$, если объем газа увеличивается в три раза?
- 4.5. Идеальный газ совершает цикл Карно при температурах теплоприемника $T_2=290 \text{ К}$ и теплоотдатчика $T_1 = 400 \text{ К}$. Во сколько раз увеличится коэффициент полезного действия η цикла, если температура теплоотдатчика возрастет до $T_1' = 600 \text{ К}$?
- 4.6. Определить работу A_3 изотермического сжатия газа, совершающего цикл Карно, КПД которого $\eta = 0,4$, если работа изотермического расширения равна $A_{12} = 8 \text{ Дж}$.

4.7. Газ, совершающий цикл Карно, отдал теплоприемнику теплоту $Q_2 = 14$ кДж. Определить температуру T_1 теплоотдатчика, если при температуре теплоприемника $T_2 = 280$ К работа цикла $A = 6$ кДж.

4.8. Газ, совершающий цикл Карно, получает теплоту $Q_1 = 84$ кДж. Определить работу A газа, если температура T_1 теплоотдатчика в три раза выше температуры T_2 теплоприемника.

4.9. Определить давление p внутри воздушного пузырька диаметром $d = 4$ мм, находящегося в воде у самой ее поверхности. Считать атмосферное давление нормальным.

4.10. Воздушный пузырек диаметром $d = 2,2$ мкм находится в воде у самой ее поверхности. Определить плотность ρ воздуха в пузырьке, если воздух над поверхностью воды находится при нормальных условиях.

Электростатика

5.1. Точечные заряды $q_1 = 20$ мкКл и $q_2 = -10$ мкКл находятся на расстоянии $R = 5$ см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на $L_1 = 3$ см от первого и $L_2 = 4$ см от второго заряда. Определить также силу F , действующую в этой точке на точечный заряд $q = 1$ мкКл.

5.2. Три одинаковых точечных заряда $q_1 = q_2 = q_3 = 2$ нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со сторонами $a = 10$ см. Определить модуль и направление силы F , действующей на один из зарядов со стороны двух других.

5.3. Два одинаково заряженных шарика подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины. При этом нити разошлись на угол α . Шарик погружают в масло. Какова плотность ρ_0 масла, если угол расхождения нитей при погружении в масло остается неизменным? Плотность материала шариков $\rho = 1,5 \times 10^3$ кг/м³, диэлектрическая проницаемость масла $\epsilon = 2,2$.

5.4. Четыре одинаковых заряда $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = 40$ нКл закреплены в вершинах квадрата со стороной $a = 10$ см. Найти силу F , действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.

5.5. Тонкое кольцо несет распределенный заряд $Q = 0,2$ мкКл. Определить напряженность E электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке A , равноудаленной от всех точек кольца на расстояние $R = 20$ см. Радиус кольца $r = 10$ см.

5.6. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется: 1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$ напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1 = -4\sigma$, $\sigma_2 = 2\sigma$; $\sigma = 40$ нКл/м² 2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной между плоскостями, и указать направление вектора E ; 3) построить график $E(x)$.

5.7. Электрическое поле создано заряженным проводящим шаром, потенциал которого $\phi = 300$ В. Определить работу сил поля по перемещению заряда $q = 0,2$ мкКл из точки 1 в точку 2, как показано на рисунке.

5.8. Две параллельные заряженные плоскости, поверхностные плотности заряда которых $\sigma_1 = 2$ мкКл/м² и $\sigma_2 = -0,8$ мкКл/м², находятся на расстоянии $d = 0,6$ см друг от друга. Определить разность потенциалов U между плоскостями.

5.9. Четыре одинаковых капли ртути, заряженных до потенциала $\phi = 10$ В, сливаются в одну. Каков потенциал образовавшейся капли?

5.10. Пылинка массой $m = 200$ мкг, несущая на себе заряд $Q = 40$ нКл, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов $U = 200$ В пылинка имела скорость $V_2 = 10$ м/с. Определить скорость пылинки до того, как она влетела в поле.

Постоянный ток

6.1. ЭДС батареи $\epsilon = 80$ В, внутреннее сопротивление $r = 5$ Ом. Внешняя цепь потребляет мощность $P = 100$ Вт. Определить силу тока в цепи, напряжение, под которым находится внешняя цепь, и ее сопротивление.

- 6.2. От батареи, э. д. с. которой $\varepsilon=600$ В, требуется передать энергию на расстояние $L=1$ км. Потребляемая мощность $P=5$ кВт. Найти минимальные потери мощности в сети, если диаметр медных подводящих проводов $d=0,5$ см.
- 6.3. Э. д. с. батареи $\varepsilon = 24$ В. Наибольшая сила тока, которую может дать батарея, $I_{\text{макс}}=10$ А. Определить максимальную мощность $P_{\text{макс}}$, которая может выделяться во внешней цепи.
- 6.4. При включении электромотора в сеть с напряжением $U= 220$ В он потребляет ток $I =5$ А. Определить мощность, потребляемую мотором, и его КПД, если сопротивление Робмотки мотора равно 6 Ом.
- 6.5. За время $T = 20$ с при равномерно возрастающей силе тока от нуля до некоторого максимума в проводнике сопротивлением $R=5$ Ом выделилось количество теплоты $Q=4$ кДж. Определить скорость нарастания силы тока, если сопротивление проводника $R=5$ Ом.
- 6.6. Сила тока в проводнике сопротивлением $R = 10$ Ом за время $T = 50$ с равномерно нарастает от $I_1 = 5$ А до $I_2 = 10$ А. Определить количество теплоты Q , выделившееся за это время в проводнике.
- 6.7. Аккумуляторная батарея с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом подключается к нагрузочному резистору сопротивлением 5 Ом. Определить КПД данной системы? Какое сопротивление нагрузочного резистора необходимо выбрать, для отбора максимальной мощности от аккумуляторной батареи?
- 6.8. Конденсатор емкостью 10 мкФ разряжается через цепь из двух параллельно соединенных резисторов 10 Ом и 40 Ом. Какое количество теплоты выделится на каждом резисторе, если конденсатор был заряжен до разности потенциалов 100 В?
- 6.9. В сеть с напряжением 120 В включают два сопротивления. При их последовательном соединении ток в цепи равен 3 А, при параллельном – 16 А. Определить модуль разности этих сопротивлений.
- 6.10. Две спирали мощностью 52,5 Вт и 25 Вт, работая вместе нагревают воду за 1 час. Во сколько раз увеличится время нагревания, если первая спираль перегорит через 20 мин после включения?

Магнитное поле постоянного тока

- 7.1. По двум параллельным проводам длиной $S=3$ м каждый текут одинаковые токи $I=500$ А. Расстояние L между проводами равно 10 см. Определить силу F взаимодействия проводов.
- 7.2. По трем параллельным прямым проводам, находящимся на одинаковом расстоянии $R= 20$ см друг от друга, текут одинаковые токи $I = 400$ А. В двух проводах направления токов совпадают. Вычислить для каждого из проводов отношение силы, действующей на него, к его длине.
- 7.3. Тонкое проводящее кольцо с током $I = 40$ А помещено в однородное магнитное поле ($B=80$ мТл). Плоскость кольца перпендикулярна линиям магнитной индукции. Радиус $R_{\text{кольца}}$ равен 20 см. Найти силу F , растягивающую кольцо.
- 7.4. Ион, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U = 645$ В, влетел в скрещенные под прямым углом однородные магнитное ($B=1,5$ мТл) и электрическое ($E= 200$ В/м) поля. Определить отношение заряда иона к его массе, если ион в этих полях движется прямолинейно.
- 7.5. Плоский контур площадью $S = 20$ см² находится в однородном магнитном поле ($B=0.03$ Тл). Определить магнитный поток Φ , пронизывающий контур, если плоскость его составляет угол $\varphi=60^\circ$ с направлением линий индукций.
- 7.6. В средней части соленоида, содержащего $n= 8$ витков/см, помещен круговой виток диаметром $d=4$ см. Плоскость витка расположена под углом $\varphi = 60^\circ$ к оси соленоида. Определить магнитный поток Φ , пронизывающий виток, если по обмотке соленоида течет ток $I=1$ А.

7.7. В однородном магнитном поле ($B = 0,1$ Тл) равномерно с частотой $n = 5\text{с}^{-1}$ вращается стержень длиной $L = 50$ см так, что плоскость его вращения перпендикулярна линиям напряженности, а ось вращения проходит через один из его концов. Определить индуцируемую на концах стержня разность потенциалов U .

7.8. В проволочное кольцо, присоединенное к баллистическому гальванометру, вставили прямой магнит. При этом по цепи прошел заряд $\Delta Q = 50$ мкКл. Определить изменение магнитного потока $\Delta\Phi$ через кольцо, если сопротивление цепи гальванометра $R = 10$ Ом.

7.9. Соленоид сечением $S = 10\text{ см}^2$ содержит $N = 10^3$ витков. Индукция B магнитного поля внутри соленоида при силе тока $I = 5$ А равна $0,05$ Тл. Определить индуктивность L соленоида.

7.10. Катушка, намотанная на немагнитный цилиндрический каркас, имеет $N_1 = 250$ витков и индуктивность $L_1 = 36$ мГн. Чтобы увеличить индуктивность катушки до $L_2 = 100$ мГн, обмотку катушки сняли и заменили обмоткой из более тонкой проволоки с таким расчетом, чтобы длина катушки осталась прежней. Сколько витков оказалось в катушке после перемотки?

Оптика

8.1. На тонкую глицериновую пленку толщиной $d = 1,5$ мкм нормально к ее поверхности падает белый свет. Определить длины волн λ лучей видимого участка спектра ($0,4 \leq \lambda \leq 0,8$ мкм), которые будут ослаблены в результате интерференции.

8.2. Параллельный пучок света переходит из глицерина в стекло так, что пучок, отраженный от границы раздела этих сред, оказывается максимально поляризованным. Определить угол φ между падающим и преломленным пучками.

8.3. Красная граница фотоэффекта для цинка $\lambda_0 = 310$ нм. Определить максимальную кинетическую энергию T_{max} фотоэлектронов в электрон-вольтах, если на цинк падает свет с длиной волны $\lambda = 200$ нм.

8.4. На поверхность калия падает излучение с длиной волны $\lambda = 150$ нм. Определить максимальную кинетическую энергию T_{max} фотоэлектронов.

8.5. На фотоэлемент с катодом из лития падает излучение с длиной волны $\lambda = 200$ нм. Найти наименьшее значение задерживающей разности потенциалов U , которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок.

8.6. Какова должна быть длина волны γ -излучения, падающего на платиновую пластину, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была $V_{\text{max}} = 3$ Мм/с?

8.7. На металлическую пластину направлен монохроматический пучок света с частотой $\nu = 7,3 \times 10^{14}$ Гц. Красная граница λ_0 фотоэффекта для данного материала равна 560 нм. Определить максимальную скорость V_{max} фотоэлектронов.

8.8. Фотон с энергией $\epsilon_f = 0,51$ МэВ при рассеянии на свободном электроне потерял половину своей энергии. Определить угол рассеяния φ .

8.9. Давление света с длиной волны $\lambda = 40$ нм, падающего нормально на черную поверхность, равно 2 нПа. Определить число N фотонов, падающих за время $t = 10$ с на площадь $S = 1\text{ мм}^2$ этой поверхности.

8.10. Свет с длиной волны $\lambda = 600$ нм нормально падает на зеркальную поверхность и производит на нее давление $P = 4$ мкПа. Определить число N фотонов, падающих за время $t = 10$ с

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенция: ПК-8, ОК-1

Этап формирования компетенции: 1. Знать

Средство оценивания: опрос на семинарском занятии, вопросы к зачётам /экзамену

Методика оценивания: Ответ оценивается по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя, ответ на экзамене оценивается по четырехбалльной системе.

Методика оценивания ответа на семинарском занятии:

Наименование оценки	Критерий
«Отлично» (5)	Полнота, системной и прочность знаний содержания вопроса семинарского занятия
«Хорошо» (4)	Системные, но содержащие отдельные пробелы знания вопроса семинарского занятия
«Удовлетворительно» (3)	Частичные, несистемные содержащие значительные проблемы знания вопроса семинарского занятия
«Неудовлетворительно» (2)	Отсутствие знаний содержания вопроса на семинарском занятии

Методика оценивания ответа на зачёте:

Наименование оценки	Критерий
«зачтено»	Устный ответ в целом свидетельствует о достижении целей и о решении всех задач обучения по данному курсу, о коммуникативной компетентности отвечающего. Проявлены следующие аналитические способности: логическая стройность мысли, критическая независимость суждений, владение анализом при недостаточной масштабности синтетического осмысления. Самостоятельность научной мысли, выраженная в ее критической способности, эвристичность в диалоге. В правильном понимании вопроса заметна склонность видеть практическое преломление теоретических познаний. Активное владение понятийным аппаратом. Композиция выступления адекватна его теме, речь правильная и свободная.
«не зачтено»	Устный ответ свидетельствует о существенно ограниченных возможностях достижения целей и решения задач обучения по данному курсу, об общей или ситуативной коммуникативной некомпетентности отвечающего. Отсутствует целостный подход к проблеме. Неспособность к анализу, склонность к логическим ошибкам. Стереотипное видение темы, ситуационная коммуникативная некомпетентность. Ошибки в интерпретации темы и предмета вопроса, представления о теории и о практике существуют отдельно друг от друга. Неудовлетворительное владение понятийным аппаратом науки, форма выступления не адекватна теме выступления, речь затруднена. Практически не сформирован понятийный аппарат. Отсутствует композиция работы, выражено ситуационное косноязычие.

Методика оценивания ответа на экзамене:

Наименование оценки	Критерий
«отлично»	Устный ответ в целом свидетельствует о достижении целей и о решении всех задач обучения по данному курсу, о коммуникативной компетентности отвечающего. Проявлены следующие аналитические способности: логическая стройность мысли, критическая независимость суждений, владение анализом при недостаточной масштабности синтетического осмысления. Самостоятельность научной мысли, выраженная в ее критической способности, эвристичность в диалоге. В правильном понимании вопроса заметна склонность видеть практическое преломление теоретических познаний. Активное владение понятийным аппаратом. Композиция выступления адекватна его теме, речь правильная и свободная.
хорошо	основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы на экзамене даны неполные ответы.
удовлетворительно	имеются существенные отступления от требований к экзамену. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответа на вопрос в билете или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод
«неудовлетворительно»	Устный ответ свидетельствует о существенно ограниченных возможностях достижения целей и решения задач обучения по данному курсу, об общей или ситуативной коммуникативной некомпетентности отвечающего. Отсутствует целостный подход к проблеме. Неспособность к анализу, склонность к логическим ошибкам. Стереотипное видение темы, ситуационная коммуникативная некомпетентность.

	тентность. Ошибки в интерпретации темы и предмета вопроса, представления о теории и о практике существуют отдельно друг от друга. Неудовлетворительное владение понятийным аппаратом науки, форма выступления не адекватна теме выступления, речь затруднена. Практически не сформирован понятийный аппарат.
--	--

Компетенция: ПК-8, ОК-1

Этап формирования компетенции: 2. Уметь

Средство оценивания: доклады, тестовые задания

Методика оценивания: Результаты написания докладов оцениваются по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя.

Методика оценивания докладов:

Наименование оценки	Критерий
«Отлично» (5)	студент подготовил реферат/сообщение с использованием значительного количества дополнительной литературы, при необходимости, судебной практики; материал излагает доступно, интересно, хорошо владеет профессиональным языком.
«Хорошо» (4)	материал подготовлен только с использованием основной учебной литературы, содержит базовые теоретические положения; излагается доступно, но не самостоятельно (зачитывается).
«Удовлетворительно» (3)	студент показывает слабый уровень при подборе и изложении материала, раскрыта только часть темы, уровень владения материалом низкий, речь не профессиональная.
«Неудовлетворительно» (2)	реферат/сообщение не подготовлены.

Методика оценивания тестовых заданий:

Наименование оценки	Критерий
«отлично»	90-100% правильных ответов
«хорошо»	80-89% правильных ответов
«удовлетворительно»	70-79% правильных ответов
«неудовлетворительно»	69% и менее правильных ответов

Компетенция: ПК-8, ОК-1

Этап формирования компетенции: 3 Владеть

Средство оценивания: практические и контрольные работы

Методика оценивания: Практическая работа оценивается по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя. Контрольная работа оценивается по четырехбалльной системе с выставлением оценки в экзаменационную ведомость и зачетную книжку..

Методика оценивания практической и контрольных работ:

Наименование оценки	Критерий
«отлично»	90-100% правильных ответов
«хорошо»	80-89% правильных ответов
«удовлетворительно»	70-79% правильных ответов
«неудовлетворительно»	69% и менее правильных ответов

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) – источники ЭБС

7.1 Основная литература(все источники размещены на ЭБС Znanium.com <http://znanium.com>) и нормативные акты

1. Физика: Учеб.пособие / С.В. Павлов. - М.: РИОР, 2005. - 169 с.: 70x100 1/32. - (Карманное учебное пособие). (обложка, карм. формат) ISBN 5-9557-0125-7
2. Физика.: Учеб. / А.А.Пинский, Г.Ю.Граковский; Под общ.ред. проф., д.э.н. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой - 3-е изд., испр. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 560 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (п) ISBN 978-5-91134-

7.2 Дополнительная литература: (все источники размещены на ЭБС Znanium.com <http://znanium.com>) и нормативные акты

1. Киселева, Г. П. Физика [Электронный ресурс] : Учеб.пособие для подготовительных отделений / Г. П. Киселева, В. М. Киселев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 308 с. - ISBN 978-5-7638-2315-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/441999>

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

Информационные справочные системы:

1. <http://www.garant.ru> - ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал
2. <http://www.consultant.ru> - КонсультантПлюс. Официальный сайт компании «Консультант-Плюс»
3. <http://znanium.com> - Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM
4. <http://elibrary.ru> - eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека

Профессиональные базы данных:

1. <http://teach-shzz.narod.ru> Информатика и Физика
2. <http://ifilip.narod.ru> Информационные технологии в преподавании физики
3. <http://www.e-science.ru/physics> Портал естественных наук: Физика
4. <http://nuclphys.sinp.msu.ru> Ядерная физика в Интернете
5. <http://yos.ru> Путь в науку
6. <http://experiment.edu.ru> Российский общеобразовательный портал
7. <http://college.ru/fizika> College.ru: Физика

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Электронная информационно-образовательная среда вуза <http://ksei.ru/eios/>
2. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>
3. ЭБС Юрайт <https://www.biblio-online.ru/>
4. НЭБ Elibrary <https://elibrary.ru>
5. Библиотека КСЭИ <http://ksei.ru/lib/>
6. Справочная система Консультант Плюс (доступ в читальном зале библиотеки).
7. Лицензионные программы, установленные на компьютерах, доступных в учебном процессе:
 - Microsoft Office Word 2007
 - Microsoft Office Excel 2007
 - Microsoft Office Power Point 2007
 - Microsoft Office Access 2007
 - Adobe Reader
 - Google Chrome
 - Mozilla Firefox
 - Kaspersky Endpoint-Security 10

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения

для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

11. Входной контроль знаний

Вариант №1

<p>1. Какая из приведённых формул выражает закон всемирного тяготения? А) $F=m*n$; б) $F=m*N$; в) $F=k*g1*g2/r$ в квадрате; г) $F=G*m1*m2/r^2$ в квадрате; .</p>	<p>6. Какой кинетической энергией обладает, упавшее с высоты 5 м тело А) 50 Дж; б) 100 Дж; в) 200 Дж ; г) 150 Дж; д) 10 Дж.</p>
<p>2. В каких единицах в системе СИ выражается потенциальная и кинетическая энергия? А) Н; б) Дж; в)Вт; г) кг.</p>	<p>7.С каким ускорением двигалось тело, если оно за 3 с изменило свою скорость на 15 м \ s^{-1} ? А) 3 м \ c^{-2} ; б) 1 м \ c^{-2} ; в) 5 м \ c^{-2} ; г) 10 м \ c^{-2}.</p>
<p>3. С каким ускорением двигалось тело, если оно за 3 с. изменило свою скорость на 15 м/с? А) 3 м/с в квадрате; б) 1 м/с в квадрате; в) 5 м/с в квадрате; г) 10 м/с в квадрате</p>	<p>8.Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружину с жесткостью 40 кН \ м на 5 см? А) $0,5 \text{ Дж}$; б) $0,25 \text{ Дж}$; в) 1 Дж ; г) $1,5 \text{ Дж}$; д) 2 Дж.</p>
<p>4.Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружину с жесткостью 40 кН/м на 5 см? А) $0,5 \text{ Дж}$; б) $0,25 \text{ Дж}$; в) 1 Дж; г) $1,5 \text{ Дж}$; д) 2 Джм/с,</p>	<p>9.Чему равна сила тяги мотора автомобиля, если он поднимается в гору под углом в 30° к горизонту со скоростью 10 м \ c, а его мощность равна 3000 Вт. А) 400 Н ; б) 800 Н ; в) 345 Н ; г) 634 Н ; д) 6000 Н .</p>
<p>5. Чему равна сила тяги мотора автомобиля, если он поднимается в гору под углом в 30 градусов к горизонту со скоростью 10 м/с, а его мощность равна 3000 Вт? А) 400 Н; б) 800 Н; в) 345 Н; г) 634 Н; д) 6000 Н</p>	<p>10 Какой кинетической энергией обладает, упавшее с высоты 5 м тело массой 2 кг? А) 50 Дж; б) 100 Дж; в) 200 Дж ; г) 150 Дж; д) 10 Дж</p>

Вариант №2

<p>1. Железнодорожный вагон массой 3 тонны, движущийся со скоростью 2 м \ s, сталкивается с вагоном массой 1 тонна, который движется навстречу со скоростью $0,5 \text{ м \ s}$ и сцепливается с ним. С какой скоростью будут ехать вагоны после автосцепки?</p> <p>А) 1 м \ s ; б) $0,5 \text{ м \ s}$; в) $1,35 \text{ м \ s}$; г) 2 м \ s ; д) 4 м \ s.</p>	<p>6. Магнитный поток через замкнутый виток, помещенный в однородное магнитное поле, зависит:</p> <p>а) только от модуля магнитной индукции б) только от угла между вектором магнитной индукции и нормалью к контуру в) только от площади витка г) от всех факторов, перечисленных выше</p>
<p>2. Как взаимодействуют два параллельных проводника, если электрический ток в них протекает в одном направлении?</p> <p>а) сила взаимодействия равна нулю б) проводники притягиваются в) проводники отталкиваются г) проводники поворачиваются в одном направлении</p>	<p>7) При вдвигании в катушку постоянного магнита в ней возникает электрический ток. Как называется это явление?</p> <p>а) электростатическая индукция б) магнитная индукция в) электромагнитная индукция г) самоиндукция течение двух месяцев с наступления даты его исполнения;</p>
<p>3. В каком случае вокруг движущегося электрона возникает магнитное поле? А. Электрон движется равномерно и прямолинейно. Б. Электрон движется равномерно по окружности. В. Электрон движется равноускоренно прямолинейно.</p> <p>а) А, Б и В б) А и В в) А и Б г) такого случая среди А, Б и В нет</p>	<p>8 Что определяет скорость изменения магнитного потока через контур?</p> <p>а) индуктивность контура б) ЭДС индукции в) ЭДС самоиндукции г) магнитная индукция</p>
<p>4. Какая физическая величина имеет единицу 1 тесла?</p> <p>а) магнитный поток б) магнитная индукция в) индуктивность г) взаимная индукция.</p>	<p>9. Постоянный магнит вдвигают в алюминиевое кольцо северным полюсом. Притягивается кольцо к магниту или отталкивается от него? Какое направление имеет индукционный ток в кольце при наблюдении со стороны магнита?</p> <p>а) притягивается; по часовой стрелке б) притягивается; против часовой стрелки в) отталкивается; по часовой стрелке г) отталкивается; против часовой стрелки</p>
<p>5 Как изменится период обращения заряженной частицы в однородном магнитном поле при уменьшении ее скорости в 2 раза? Изменением массы частицы пренебречь.</p> <p>а) увеличится в 2 раза б) уменьшится в 2 раза в) не изменится г) увеличится в 4 раза</p>	<p>10. В катушке с индуктивностью $0,6 \text{ Гн}$ сила тока равна 20 А. Как изменится энергия магнитного поля, если сила тока уменьшится вдвое?</p> <p>а) увеличится в 2 раза б) уменьшится в 2 раза в) увеличится в 4 раза г) уменьшится в 4 раза.</p>

Вариант №3

1 Исследование явления электромагнит-	6. Повышающий трансформатор на элект-
---------------------------------------	---------------------------------------

<p>ной индукции послужило основой для создания.....</p> <p>а) генератора электрического тока. б) электродвигателя. в) теплового двигателя. г) лазера.</p>	<p>тросанциях используется для...</p> <p>а) увеличения силы тока в линиях электропередач. б) увеличения частоты передаваемого напряжения. с) уменьшения частоты передаваемого напряжения. д) уменьшения доли потерянной энергии на линиях электропередач.</p>
<p>2. Люстра раскачивается после одного толчка. Какой это тип колебаний?</p> <p>а) свободные б) вынужденные в) автоколебания г) упругие колебания</p>	<p>7. Кем и когда был изобретен первый трансформатор?</p> <p>а) П.Н. Яблочковым в 1875 г. б) И.Ф. Усагиным в 1875 г. в) В.Э. Резерфордом в 1900 г. г) А.М. Ампером в 1800 г.</p>
<p>3. Максимальное значение кинетической энергии свободно колеблющегося на пружине груза равно 5 Дж, максимальное значение его потенциальной энергии 5 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза?</p> <p>а) изменяется от 0 до 5 Дж б) изменяется от 0 до 10 Дж в) не изменяется и равна 5 Дж г) не изменяется и равна 10 Дж</p>	<p>8. На каком явлении основана работа трансформатора?</p> <p>а) тепловом б) магнитном в) электромагнитной индукции г) электростатическом явлении</p>
<p>4. Как изменится период вертикальных колебаний груза, подвешенного на двух одинаковых пружинах, если от последовательного соединения пружин перейти к параллельному их соединению?</p> <p>а) уменьшится в 2 раза б) увеличится в 2 раза в) увеличится в 4 раза г) уменьшится в 4 раза</p>	<p>9. Почему сердечники в трансформаторе делают не сплошными, а из тонких изолированных пластин? 1. Для усиления магнитного поля. 2. Для уменьшения нагрева сердечника. 3. Для увеличения КПД трансформатора.</p> <p>а) только 1 б) только 2 в) 1 и 3 г) 1,2 и 3 д) 2 и 3</p>
<p>5. Шарик, подвешенный на нити, отклоняют влево и отпускают. через какую долю периода кинетическая энергия шарика будет максимальной?</p> <p>а) 1/8 б) 3/8 в) 1/4 г) 1/2</p>	<p>10. Если трансформатор, первичная обмотка которого рассчитана на 220 В, включить в цепь постоянного тока с напряжением 220 В, то в течение нескольких минут он сгорит. Почему? а) так как трансформатор может работать только от переменного тока б) так как сопротивление первичной обмотки значительно меньше для постоянного тока, чем для переменного в) так как сопротивление первичной обмотки значительно больше для постоянного тока, чем для переменного г) ответ неоднозначен</p>

12. Проверка остаточных знаний

Вариант №1

<p>1. Нейтральная водяная капля разделилась на две капли. Первая из них обладает электрическим зарядом $+q$. Каким зарядом обладает вторая капля?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $+q$; 2. $-q$; 3. q; 4. 0; 	<p>6. Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при уменьшении расстояния от заряда в 5 раз?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. увеличится в 5 раз; 2. уменьшится в 5 раз; 3. увеличится в 25 раз; 4. уменьшится в 25 раз.
<p>2. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных разноименных электрических зарядов, если положительный заряд уменьшили вдвое, а отрицательный увеличили в 4 раза?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. увеличится в 2 раза; 2. увеличится в 4 раза; 3. уменьшится в 2 раза; 4. уменьшится в 4 раза 	<p>7. Плоский воздушный конденсатор заряжен и отключен от источника тока. Как изменится напряжение между пластинами конденсатора, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. увеличится в 2 раза; 2. уменьшится в 2 раза; 3. увеличится в 4 раза; 4. уменьшится в 4 раза;
<p>3. Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за 1 мин. при силе тока в цепи 0,2 А?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1,2 Кл ; 2. 10 Кл ; 3. 12 Кл ; 4. 1 Кл. 	<p>8. Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки ($= 42 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$) с площадью поперечного сечения 1 мм². Какова длина проволоки?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 50 м; 2. 100 м ; 3. 150 м ; 4. 200 м.
<p>4. ЭДС источника тока 2В, внутреннее сопротивление 1 Ом. Определить силу тока, если внешняя цепь потребляет мощность 0,75 Вт.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1,5 А ; 0,5 А ; 2. 2,5 А ; 1,0 А ; 3. 3,0 А ; 1,5 А ; 4. 3,5 А ; 2,0 А 	<p>9. Вычислить ЭДС и внутреннее сопротивление элемента, если два таких элемента дают на внешнее сопротивление 3 Ом при последовательном соединении силу тока 0,5 А и при параллельном соединении 0,4 А.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 3 В; 1,5 Ом; 2. 1,5 В; 1,5 Ом; 3. 1,5 В; 3 Ом; 4. 3 В; 3 Ом.
<p>5. От водяной капли, обладающей электрическим зарядом $+2e$, отделилась маленькая капля с зарядом $-3e$. Каким стал электрический заряд оставшейся части капли?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $-e$; 2. $-5e$; 3. $+5e$; 4. $+3e$; 5. $+e$. 	<p>10. Электрический заряд q_2 находится в электрическом поле заряда q_1. От чего зависит напряженность электрического поля заряда q_1 в точке пространства, в которую помещен заряд q_2 ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. только от заряда q_2 ; 2. только от заряда q_1 ; 3. от заряда q_2 и расстояния между зарядами q_1 и q_2; 4. от заряда q_2 и расстояния между зарядами q_1 и q_2; 5. от заряда q_1 , заряда q_2 и расстояния между зарядами q_1 и q_2;

Вариант №2

1. Какое электрическое поле называется	6. Какую работу совершает электрический
--	---

<p>однородным?</p> <p>1.Линии напряженности которого направлены вдоль радиусов;</p> <p>2.Линии напряженности которого направлены параллельно друг другу;</p> <p>3. Линии напряженности которого направлены произвольно.</p> <p>4.Какое минимальное по абсолютному значению количество электричества может быть перенесено электрическим током в вакууме?</p> <p>1. $1e$ Кл ;</p> <p>2. $2e$ Кл ;</p> <p>3. $4e$ Кл ;</p> <p>4. $6e$ Кл.</p>	<p>ток , протекающий через лампу накаливания при постоянном напряжении 12В, если по ней протекло 600 Кл электричества?</p> <p>1. 14 Дж;</p> <p>2. 72 Дж;</p> <p>3. 7,2 кДж;</p> <p>4. 72 кДж</p> <p>.</p>
<p>2.Десять параллельно соединенных ламп сопротивлением по 0,5 кОм, рассчитанных каждая на напряжение 120 В, питаются через реостат от сети напряжением 220 В. Какова мощность электрического тока в реостате?</p> <p>1. 120 Вт;</p> <p>2. 360 Вт;</p> <p>3. 480 Вт;</p> <p>4. 240 Вт.</p>	<p>7.Источник тока дает на внешнее сопротивление 4 Ом и 0,2 А. Если же внешнее сопротивление 7 Ом, то источник дает ток 0,14 А. Какой ток даст источник, если его замкнуть накоротко?</p> <p>1. 0,47 А;</p> <p>2. 1 А;</p> <p>3. 0,62 А;</p> <p>4. 1,1 А.</p>
<p>3.Как изменится сила электрического взаимодействия двух точечных электрических зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью 2, если расстояние между зарядами останется прежним?</p> <p>1.увеличится в 2 раза;</p> <p>2. уменьшится в 2 раза;</p> <p>3.увеличится в 4раза;</p> <p>4.уменьшится в 4раза;</p>	<p>8.Дифракция света –это явление</p> <p>а) Сложение когерентных волн, которые либо усиливают, либо ослабляют друг друга</p> <p>б) огибания световыми волнами краев препятствий (непрозрачных преград)</p> <p>в) разложение сложной световой волны на отдельные волны с разными длинами волн</p> <p>г) поглощения световых волн определенной длины</p>
<p>4.Металлический шар имеет электрический заряд q, радиус шара 10 см. Напряженность электрического поля на расстоянии 10 см от поверхности вне шара равна 2 В/м. Каково значение напряженности электрического поля на расстоянии 5 см от центра шара?</p> <p>1. 0;</p> <p>2. 4В/м;</p> <p>3. 8В/м;</p> <p>4. 16 В/м.</p>	<p>9. Законы геометрической оптики выполняются достаточно точно, если размеры препятствий на пути распространения света</p> <p>а) много меньше размеров источника</p> <p>б) сравнимы с длиной световой волны</p> <p>в)много меньше длины световой волны</p> <p>г) много больше длины световой волны</p>
<p>5 Как изменится емкость конденсатора при удалении из него диэлектрика с диэлектрической проницаемостью 2?</p> <p>1. увеличится в 2 раза;</p> <p>2. уменьшится в 2 раза;</p> <p>3.увеличится в 4раза;</p>	<p>10. На дифракционную решетку перпендикулярно падает световая волна красного света (длина волны=$7,5 \cdot 10^{-7}$) Максимум освещенности первого порядка наблюдается под углом $=30^0$ каков период дифракционной решетки?</p>

4.уменьшится в 4раза;	а) 10^{-6} м б) $1,5 \cdot 10^{-6}$ м в) $3 \cdot 10^{-6}$ м г) $3,75 \cdot 10^{-6}$ м
-----------------------	---

Вариант №3

1. С помощью дифракционной решетки белый свет разложили на спектр. Дины волн красного, желтого , зеленого и фиолетового света равны $\lambda_1=740$ нм, $\lambda_2=600$ нм, $\lambda_3=550$ нм, $\lambda_4=400$ нм соответственно. Максимум освещенности какого цвета располагается дальше всего от центрального максимума в спектре первого порядка? а) фиолетового б) зеленого в) красного г) желтого	6.Магнитный поток через замкнутый виток, помещённый в однородное магнитное поле, зависит: а) только от модуля магнитной индукции б) только от угла между вектором магнитной индукции и нормалью к контуру в) только от площади витка г) от всех факторов перечисленных выше
2. На дифракционную решетку перпендикулярно падает плоская световая волна. Какова длинна этой волны, если максимум освещенности четвертого порядка наблюдается под углом 30° ? Период решетки $3,2 \cdot 10^{-6}$. а) 800нм б) 400нм в)600нм г)500нм	7.Повышающий трансформатор на электростанциях используется для: а) увеличение силы тока в линиях электропередач б) увеличение частоты передаваемого напряжения в) уменьшение частоты передаваемого напряжения г) уменьшения доли потерянной энергии на линиях электропередач
3.Как взаимодействуют два параллельных проводника, если электрический ток в них протекает в одном направлении? а)сила взаимодействия равна нулю б)проводники притягиваются в)проводники отталкиваются г)проводники поворачиваются в одном направлении	8.Когда и кем был изобретён первый трансформатор? а) П.Н.Яблочковым в 1875г. б) И.Ф. Усагиным в 1875г. в) В.Э. Резерфордом в 1900г. г) А.М.Ампером в 1800г.
4.В каком случае вокруг движущегося электрона возникает магнитное поле? а)электрон движется равномерно и прямолинейно б) электрон движется равномерно по окружности в)электрон движется равноускоренно и прямолинейно а) АБиВ б) АиБ в) АиВ г) такого случая среди А,Б,иВ нет	9. На каком явлении основана работа трансформатора? а) тепловом б) магнитном в) электромагнитной индукции г) электростатическом явлении
5. Какая физическая величина имеет единицу 1 тесла? а) магнитный поток; б) магнитная индукция; в) индуктивность	10. Почему сердечники делают в трансформаторе не сплошными, а из тонких изолированных пластин? а) только 1 б) только 2

г)	взаимная	индукция.	в) 1 и 3 г) 1,2 и 3 д) 2 и 3
----	----------	-----------	------------------------------------

Вариант №4

<p>1. Если трансформатор, первичная обмотка которого рассчитана на 220В, включить в цепь постоянного тока с напряжением 220В то в течение нескольких минут он сгорит. Почему?</p> <p>а) так как трансформатор может работать только от переменного тока б) так как сопротивление первичной обмотки значительно меньше для постоянного тока, чем для переменного в) ответ неоднозначен</p>	<p>6. Исследование явления электромагнитной индукции послужило основой для создания</p> <p>а) генераторов электрического тока б) электродвигателя в) теплового двигателя г) лазера</p>
<p>2. При движении в катушку постоянного магнита в ней возникает электрический ток. Как называется это явление?</p> <p>а) электростатическая индукция б) магнитная индукция в) электромагнитная индукция г) самоиндукция</p>	<p>7. Люстра раскачивается после одного толчка. Какой это тип колебаний?</p> <p>а) свободные б) вынужденные в) автоколебания г) упругие колебания</p>
<p>3. Что изменяет скорость магнитного потока через контур?</p> <p>а) индуктивность контура б) ЭДС индукции в) ЭДС самоиндукции г) магнитная индукция</p>	<p>8. Максимальное значение кинетической энергии свободно колеблющегося на пружине груза равно 5 Дж, максимальное значение его потенциальной энергии 5 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза?</p> <p>а) изменяется от 0 до 5 Дж б) изменяется от 0 до 10 Дж в) не изменяется от 0 до 5 Дж г) не изменяется от 0 до 10 Дж</p>
<p>4. Постоянный магнит вдвигают в алюминиевое кольцо северным полюсом. Притягивается кольцо к магниту или отталкивается от него? Какое направление имеет индукционный ток в кольце при наблюдении со стороны магнита?</p> <p>а) притягивается: по часовой стрелке б) притягивается: против часовой стрелке в) отталкивается: по часовой стрелке г) отталкивается: против часовой стрелке</p>	<p>9. Как изменится период вертикальных колебания груза, подвешенного на двух одинаковых пружинах, если от последовательного соединения пружин</p> <p>а) увеличится в 2 раза б) увеличится в 2 раза в) увеличится в 4 раза г) увеличится в 4 раза</p>
<p>5. В катушке с индуктивностью 0,6 Гн сила тока равна 20 А. Как изменится энергия магнитного поля, если сила тока уменьшится вдвое?</p> <p>а) увеличится в 2 раза б) уменьшится в 2 раза в) увеличится в 4 раза г) уменьшится в 4 раза</p>	<p>10. Шарик, подвешенный на нити, отталкивается влево и отпускают, через какую долю периода кинетическая энергия шарика будет максимальной?</p> <p>а) 1/8 б) 3/8 в) 1/4 г) 1/2</p>

Вариант №5

<p>1. Свет проходит из воздуха в стекло с показателем преломления n. Какое из следующих подтверждений справедливо</p> <p>а) длина световой волны и скорость света уменьшилось в n раз</p> <p>б) длина световой волны и скорость света увеличилась в n раз</p> <p>в) длина световой волны не изменилась, а скорость света уменьшилось в n раз</p> <p>д) длина световой волны не изменилась, а скорость света увеличилась в n раз</p>	<p>6. В основу специальной теории относительности были положены...</p> <p>а) эксперименты, доказавшие независимость скорости света от скорости движения источника и приёмника света</p> <p>б) эксперименты по измерению скорости света в воде;</p> <p>в) представление о том, что свет является колебанием невидимого эфира.</p> <p>г) гипотезы о взаимосвязи массы и энергии, энергии и импульса</p>
<p>2. Как изменится угол между падающим на плоское зеркало и отражённым лучами при увеличении угла падения на 10^0 ?</p> <p>а) увеличится на 20^0;</p> <p>б) увеличится на 10^0;</p> <p>в) увеличится на 5^0</p> <p>г) не изменится</p>	<p>7. Масса солнца уменьшится за счёт испускания</p> <p>а) только заряженных частиц</p> <p>б) только незаряженных частиц.</p> <p>в) только электромагнитных волн различного диапазона</p> <p>д) частиц и электромагнитных волн</p>
<p>3. Водолаз рассматривает снизу вверх из воды лампу, подвешенную на высоте 1 метр над поверхностью воды. Кажущаяся высота лампы?</p> <p>а) 1 м.;</p> <p>б) больше 1 м.</p> <p>в) меньше 1 м.</p> <p>г) ответ неоднозначен</p>	<p>8. Нагретый кусок железа даёт</p> <p>а) непрерывный спектр излучения</p> <p>б) полосатый спектр излучения.</p> <p>в) линейчатый спектр поглощения</p> <p>г) сплошной спектр поглощения</p>
<p>4. В дверном глазке вы наблюдаете прямое, уменьшенное, мнимое изображение человека, на каком бы он расстоянии не стоял. Это означает, что дверной глазок представляет собой:</p> <p>а) двояковыпуклую линзу</p> <p>б) плосковыпуклую линзу</p> <p>в) плоскую линзу</p> <p>г) двояковогнутую линзу</p>	<p>9. Спектральным анализом называется:</p> <p>а) способ возбуждения атома;</p> <p>б) метод диагностики процентного состава вещества;</p> <p>в) метод определения химического состава вещества по его спектру;</p> <p>г) метод определения вида спектра;</p>
<p>5. Расстояние наилучшего зрения человека 40 см. На каком расстоянии от зеркала ему нужно находиться для того, чтобы лучше рассмотреть своё изображение в зеркале?</p> <p>а) возраста водителя;</p> <p>б) места постоянного хранения транспортного средства;</p> <p>в) 10 см;</p> <p>б) 20 см.,</p> <p>в) 40 см.</p> <p>г) 80 см.</p>	<p>10. Какое излучение из перечисленных ниже имеет самую короткую длину волны:</p> <p>а) радиоволны;</p> <p>б) видимый свет;</p> <p>в) инфракрасные лучи</p> <p>д) рентгеновские лучи</p>