

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Аникуев Сергей Викторович

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.15 Физика**

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

**Сервис транспортно-технологических машин и комплексов**

**бакалавр**

**очная**

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p><b>знает</b> основные законы механики; молекулярной физики, гидравлики и термодинамики; электродинамики; оптики</p>
		<p><b>умеет</b> объяснить основные наблюдаемые явления с позиций фундаментальных физических взаимодействий</p>
		<p><b>владеет навыками</b> использования основных физических законов для решения практических задач</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты</p>	<p><b>знает</b> назначение и принцип действия основных физических приборов</p>
		<p><b>умеет</b> работать с физическими приборами и оборудованием</p>
		<p><b>владеет навыками</b> правильной эксплуатации основных приборов</p>
<p>ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять</p>	<p>ОПК-3.1 Организует, выполняет измерения и наблюдения, обрабатывает</p>	<p><b>знает</b> основы теории эксперимента (планирование, проведение, обработка данных)</p>
		<p><b>умеет</b> анализировать экспериментальные данные с применением статистических методов</p>

экспериментальные данные и результаты испытаний;	и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в рамках профессиональной деятельности	<b>владеет навыками</b> методами визуализации и представления экспериментальных данных (графики, диаграммы, отчеты)
--	---	---

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Механика. Молекулярная физика и термодинамика			
1.1.	Кинематика. Динамика. Законы сохранения. Механические колебания	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1	
1.2.	Молекулярная физика и термодинамика	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1	Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			Эк
2.	2 раздел. Электродинамика			
2.1.	Электричество	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1	Коллоквиум
2.2.	Магнетизм	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1	Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			Эк
3.	3 раздел. Геометрическая, волновая и квантовая оптика			
3.1.	Геометрическая и волновая оптика	3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1	Коллоквиум
3.2.	Квантовая физика	3	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			За

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
-------	----------------------------------	--	---

Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету
3	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Физика"**

***Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости***

КТ 1

1. Вывод формул связи линейных и угловых параметров движения. Л1
2. Вывод закона Гука для механического напряжения. Л2
3. Вывод формулы для вычисления веса тела при движении с вертикальным ускорением. Л2
4. Вывод формулы для вычисления момента инерции стержня относительно оси, проходящей через центр масс. Л3
5. Вывод основного уравнения вращательного движения. Л3
6. Вывод кинетической энергии вращающегося тела. Л3
7. Вывод формулы для вычисления механической работы, совершенной над вращающимся телом. Л3

8. Вывод дифференциального уравнения свободного колебания, если сила сопротивления равна 0. Л4
9. Вывод формул для вычисления мгновенных значений скорости и ускорения колеблющегося тела. Л4
10. Вывод формулы для вычисления возвращающей силы, действующей на колеблющееся тело. Л4
11. Вывод формул для вычисления кинетической и потенциальной энергии колеблющегося тела. Л4
12. Вывод дифференциального уравнения свободного затухающего колебания. Л4
13. Вывод дифференциального уравнения вынужденного колебания. Л4
14. Вывод уравнения плоской волны. Л5

#### КТ 2

- 1.1. Вывод уравнения Менделеева-Клапейрона. Л6
2. Вывод закона Авогадро. Л6
3. Вывод закона Дальтона. Л6
4. Вывод распределения концентрации молекул по высоте Больцмана. Л6
5. Вывод формулы гидростатического давления. Л7
6. Вывод уравнения неразрывности струи. Л7
7. Вывод уравнения Бернулли. Л7
8. Вывод следствий из уравнения Бернулли. Л7
9. Вывод формул для вычисления внутренней энергии идеального газа. Л8
10. Вывод формулы для вычисления работы идеального газа при изобарном и изохорном процессах. Л8
11. Вывод формулы для вычисления работы идеального газа при изотермическом процессе. Л8
12. Вывод первого начала термодинамики для изохорного, изотермического и адиабатного процессов. Л8

#### КТ 4

1. Вывод формулы напряженности электрического поля точечного заряда. Л10
2. Вывод формулы напряженности поля, создаваемого зарядом, равномерно распределенным по тонкому прямому стержню, в точке, лежащей на продолжении оси стержня на некотором расстоянии  $a$  от его конца. Л10
3. Вывод формулы напряженности электрического поля равномерно заряженной плоскости. Л10
4. Вывод формулы связи напряженности электрического поля с разностью потенциалов. Л10
5. Вывод формулы для вычисления диэлектрической проницаемости вещества. Л11
6. Вывод формулы для вычисления емкости плоского конденсатора. Л11
7. Вывод формулы емкости батареи конденсаторов, соединенных последовательно и параллельно. Л11
8. Вывод формулы потенциальной энергии электрического поля заряженного конденсатора. Л11
9. Вывод формулы потенциальной энергии однородного электрического поля заряженного плоского конденсатора. Л11
10. Вывод формулы закона Ома для участка цепи в дифференциальной форме. Л12
11. Вывод формул для вычисления сопротивлений участка цепи, в которой элементы соединены последовательно и параллельно. Л12
12. Вывод формулы закона Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Л12
13. Вывод условия получения максимального КПД источника тока. Л12
14. Обоснование закона Ома в дифференциальной форме на основе классической теории проводимости металлов. Л13
14. Обоснование закона Джоуля-Ленца в дифференциальной форме на основе классической теории проводимости металлов. Л13

#### КТ 5

1. Вывод формулы вектора магнитной индукции в центре кругового проводника с током. Л14

- Л14
2. Вывод формулы силы Ампера, действующей между двумя прямыми проводниками с током.
  3. Вывод формулы силы Лоренца. Л14
  4. Вывод формулы для радиуса траектории заряженной частицы, движущейся перпендикулярно силовым линиям. Л14
  5. Вывод формулы для магнитной проницаемости вещества. Л15
  6. Вывод формулы ЭДС индукции при движении проводника в однородном магнитном поле.
  7. Вывод формулы работы при движении проводника с током в магнитном поле.
  8. Вывод формулы тока при размыкании цепи.
  9. Вывод формулы тока при замыкании цепи.
  10. Вывод формулы энергии магнитного поля.
  11. Вывод дифференциального уравнения свободного незатухающего колебания.
  12. Вывод дифференциального уравнения свободного затухающего колебания.

#### КТ 7

1. Уравнение электромагнитной волны. Источники электромагнитных волн.
2. Свойства электромагнитных волн.
3. Шкала электромагнитных волн.
4. Источники света. Световой поток. Сила света. Светимость. Яркость.
5. Освещенность. Нормы освещенности.
6. Поглощение света. Закон Бугера. Поглощение света растворами.
7. Оптика. Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Распространение света.
8. Отражение света. Закон отражения света. Получение изображения в плоском и сферическом зеркалах.
9. Преломление света. Закон преломления света. Прохождение луча через призму.
10. Явление полного внутреннего отражения.
11. Линзы. Формула линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения при помощи линзы.
12. Сложение световых волн от обычных источников света. Когерентные источники света. Получение когерентных источников света.
13. Интерференция света.
14. Интерференция света в тонких пленках (полосы равного наклона).
15. Интерференция света в тонких пленках (полосы равной толщины).
16. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля.
17. Дифракция на круглом отверстии.
18. Дифракция на щели в параллельных лучах.
19. Дифракция в параллельных лучах на дифракционной решетке.
20. Естественный и поляризованный свет.
21. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
22. Двойное лучепреломление.
23. Призма Николя. Закон Малюса.
24. Искусственная поляризация света.
25. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.
26. Применение поляризации.

#### КТ 8

1. Тепловое излучение и его характеристики.
2. Характеристики излучающих тел. Абсолютно черное и абсолютно белое тела.
3. Законы теплового излучения.
4. Квантовая гипотеза Планка.
5. Оптическая пирометрия.
6. Опыты Столетова.
7. Законы фотоэлектрического эффекта.
8. Уравнение Эйнштейна.
9. Практическое применение фотоэффекта.

КТ 3, 6 и 9

Сообщения с презентацией по вопросам применения физических явлений в будущей профессиональной деятельности.

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Вопросы к экзамену 1

1. 1. Вывод формул связи линейных и угловых параметров движения. Л1
  2. Вывод закона Гука для механического напряжения. Л2
  3. Вывод формулы для вычисления веса тела при движении с вертикальным ускорением. Л2
  4. Вывод формулы для вычисления момента инерции стержня относительно оси, проходящей через центр масс. Л3
  5. Вывод основного уравнения вращательного движения. Л3
  6. Вывод кинетической энергии вращающегося тела. Л3
  7. Вывод формулы для вычисления механической работы, совершенной над вращающимся телом. Л3
  8. Вывод дифференциального уравнения свободного колебания, если сила сопротивления равна 0. Л4
  9. Вывод формул для вычисления мгновенных значений скорости и ускорения колеблющегося тела. Л4
  10. Вывод формулы для вычисления возвращающей силы, действующей на колеблющееся тело. Л4
  11. Вывод формул для вычисления кинетической и потенциальной энергии колеблющегося тела. Л4
  12. Вывод дифференциального уравнения свободного затухающего колебания. Л4
  13. Вывод дифференциального уравнения вынужденного колебания. Л4
  14. Вывод уравнения плоской волны. Л5
  - 1.1. Вывод уравнения Менделеева-Клапейрона. Л6
  2. Вывод закона Авогадро. Л6
  3. Вывод закона Дальтона. Л6
  4. Вывод распределения концентрации молекул по высоте Больцмана. Л6
  5. Вывод формулы гидростатического давления. Л7
  6. Вывод уравнения неразрывности струи. Л7
  7. Вывод уравнения Бернулли. Л7
  8. Вывод следствий из уравнения Бернулли. Л7
  9. Вывод формул для вычисления внутренней энергии идеального газа. Л8
  10. Вывод формулы для вычисления работы идеального газа при изобарном и изохорном процессах. Л8
  11. Вывод формулы для вычисления работы идеального газа при изотермическом процессе. Л8
  12. Вывод первого начала термодинамики для изохорного, изотермического и адиабатного процессов. Л8
1. Методика определения ускорения свободного падения.
  2. Методика определения момента инерции тела.
  3. Методика экспериментальной проверки закона Гука.
  4. Методика экспериментальной проверки основного уравнения динамики вращательного движения.
  5. Методика Стокса определения коэффициента динамической вязкости жидкости.
  6. Методика определения относительной и абсолютной влажности воздуха.

Вопросы 3:

№ 1. Движение материальной точки, перемещающейся по прямой, задано уравнением . Найти значение скорости в момент времени 2 секунды.

№ 2. Движение материальной точки, перемещающейся по прямой, задано уравнением . Найти значение ускорения в момент времени 2 секунды.

№ 3. Зависимость угла поворота барабана от времени задается уравнением . Найти угловую скорость вращения барабана через 10 секунд от начала движения.

№ 4. Зависимость угловой скорости вращения барабана от времени задается уравнением . Найти линейную скорость точек на его поверхности через 10 секунд от начала движения. Радиус барабана 0,5 м.

№ 5. Зависимость угла поворота от времени для точки, лежащей на ободе колеса, задается уравнением . К концу 3-ей секунды эта точка получила нормальное ускорение, равное  $153 \text{ м/с}^2$  . Определить радиус колеса.

№ 6. Тело вращается вокруг неподвижной оси по закону . Найти величину тангенциального ускорения точки, находящейся на расстоянии 0,1 м от оси вращения для момента времени  $t=4 \text{ с}$ .

№ 7. Коллагеновое волокно длиной 8 мм под действием приложенной к нему силы удлинилось на 1 мм. Какое напряжение возникает при этом в волокне? Модуль Юнга коллагена  $E = 109 \text{ Па}$ .

№ 8. Определить момент инерции стержня длиной 0,8 м относительно оси, проходящей через его край, если масса стержня 2,1 кг.

№ 9. Определить момент инерции диска радиусом 20 см и массой 5 кг, если ось вращения проходит через середину его радиуса.

№ 10. Определить момент инерции шара радиусом 10 см и массой 5 кг, если ось проходит через точку на поверхности шара.

№ 11. Диск с моментом инерции 0,12 вращается с частотой 8 Гц. При торможении он остановился через 4 с. Определить тормозящий момент сил.

№ 12. Человек, момент инерции которого  $J = 1,2$  , стоит на легкой вращающейся платформе. Какой момент силы сообщает человеку угловое ускорение ?

№ 13. На вал, с насаженным к нему колесом диаметром 20 см, относительно оси действует вращающий момент 8 . С какой минимальной силой должна быть прижата тормозная колодка к ободу вращающегося колеса, чтобы колесо остановилось? Коэффициент трения 0,8.

№ 14. Горизонтальная платформа вращается с частотой 18 об/мин. Диск нагрузили и момент инерции изменился от 1 до 3 . Определите новую частоту вращения платформы.

№ 15. Груз массой  $m = 2,5 \text{ кг}$ , подвешенный к пружине с жесткостью  $k = 3,6 \cdot 10^2 \text{ Н/м}$ , совершает свободные колебания. Запишите дифференциальное уравнение колебаний. Трение не учитывать.

№ 16. Груз массой  $m = 2,5 \text{ кг}$ , подвешенный к пружине с жесткостью  $k = 3,6 \cdot 10^2 \text{ Н/м}$ , совершает свободные колебания. Запишите дифференциальное уравнение колебаний. Коэффициент трение 0,2.

№ 17. Груз массой  $m = 2,5 \text{ кг}$ , подвешенный к пружине с жесткостью  $k = 3,6 \cdot 10^2 \text{ Н/м}$ , совершает вынужденные колебания под действием внешней силы  $F = 13,5 \sin 6t$ . Запишите дифференциальное уравнение колебаний. Трением можно пренебречь.

№ 18. Определить период колебаний стержня длиной 0,8 м относительно оси, проходящей через его край, если масса стержня 2,1 кг.

№ 19. Скорость течения воды в некотором сечении горизонтальной трубы 5 см/с. Найти скорость течения в той части трубы, которая имеет вдвое меньшую площадь поперечного сечения.

№ 20. В дождевальном установке вода подается по трубе разной площади поперечного сечения. В широкой части трубы она течет со скоростью 10 м/с. Статические давления в широкой и узкой частях трубы равны соответственно 150 кПа и 60 кПа. Определить скорость течения воды в узкой части трубы.

№ 21. Определить градиент скорости, действующий между слоями глицерина площадью  $10 \text{ м}^2$  при силе внутреннего трения 25 Н. Коэффициент динамической вязкости глицерина  $1,48 \text{ Па} \cdot \text{с}$ . Верхний слой имеет скорость 5 м/с. Какую скорость будет иметь слой, расположенный ниже верхнего на 30 см?

№ 22. Вода течет по круглой гладкой трубе диаметром 5 см со средней по сечению скоростью 10 см/с. Определить число Рейнольдса для потока жидкости в трубе и указать характер течения жидкости. Вязкость воды  $8,90 \cdot 10^{-4} \text{ Па} \cdot \text{с}$  при температуре около  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

№ 23. Определить число Рейнольдса в сосуде диаметром 3 мм, в котором скорость движения крови равна 1,8 м/с. Принять плотность крови равной  $1060 \text{ кг/м}^3$ . Вязкость крови  $\eta = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ .

№ 24. Какой объем крови протекает через кровеносный сосуд длиной 50 мм и диаметром 3 мм за минуту, если на его концах имеется разность давлений в 2 мм рт. ст.? Вязкость крови  $\eta = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ .

№ 25. Определить силу Стокса, действующую на шарик радиусом 1,5 мм, движущегося со скоростью 0,55 м/с. Коэффициент динамической вязкости глицерина  $1,48 \text{ Па} \cdot \text{с}$ .

№ 26. Определить скорость течения воды в центре трубы длиной 10 м и радиусом 5 см, если на ее концах имеется разность давлений 20 кПа. Вязкость воды  $8,90 \cdot 10^{-4}$  Па·с.

Вопросы к экзамену 2

1. Вывод формулы напряженности электрического поля точечного заряда. Л10
2. Вывод формулы напряженности поля, создаваемого зарядом, равномерно распределенным по тонкому прямому стержню, в точке, лежащей на продолжении оси стержня на некотором расстоянии  $a$  от его конца. Л10
3. Вывод формулы напряженности электрического поля равномерно заряженной плоскости. Л10
4. Вывод формулы связи напряженности электрического поля с разностью потенциалов. Л10
5. Вывод формулы для вычисления диэлектрической проницаемости вещества. Л11
6. Вывод формулы для вычисления емкости плоского конденсатора. Л11
7. Вывод формулы емкости батареи конденсаторов, соединенных последовательно и параллельно. Л11
8. Вывод формулы потенциальной энергии электрического поля заряженного конденсатора. Л11
9. Вывод формулы потенциальной энергии однородного электрического поля заряженного плоского конденсатора. Л11
10. Вывод формулы закона Ома для участка цепи в дифференциальной форме. Л12
11. Вывод формул для вычисления сопротивлений участка цепи, в которой элементы соединены последовательно и параллельно. Л12
12. Вывод формулы закона Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Л12
13. Вывод условия получения максимального КПД источника тока. Л12
14. Обоснование закона Ома в дифференциальной форме на основе классической теории проводимости металлов. Л13
14. Обоснование закона Джоуля-Ленца в дифференциальной форме на основе классической теории проводимости металлов. Л13
1. Вывод формулы вектора магнитной индукции в центре кругового проводника с током. Л14
2. Вывод формулы силы Ампера, действующей между двумя прямыми проводниками с током. Л14
3. Вывод формулы силы Лоренца. Л14
4. Вывод формулы для радиуса траектории заряженной частицы, движущейся перпендикулярно силовым линиям. Л14
5. Вывод формулы для магнитной проницаемости вещества. Л15
6. Вывод формулы ЭДС индукции при движении проводника в однородном магнитном поле.
7. Вывод формулы работы при движении проводника с током в магнитном поле.
8. Вывод формулы тока при размыкании цепи.
9. Вывод формулы тока при замыкании цепи.
10. Вывод формулы энергии магнитного поля.
11. Вывод дифференциального уравнения свободного незатухающего колебания.
12. Вывод дифференциального уравнения свободного затухающего колебания.
1. Электрический заряд. Электризация. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Изображение электрического поля силовыми линиями. Поле системы зарядов.
3. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского – Гаусса. Напряженности электрических полей прямолинейного провода, плоскости, конденсатора.
4. Потенциал. Разность потенциалов. Напряженность электрического поля как градиент потенциала.
5. Циркуляция вектора напряженности.
6. Электрический диполь.
7. Виды диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
8. Равновесие зарядов на проводниках.

9. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора.
10. Электрический ток и его характеристики.
11. Сопротивление. Законы Ома.
12. Опытные доказательства электронной проводимости металлов.
13. Основные положения классической теории электропроводности (Электронная теория Друде-Лоренца).
14. Термоэлектричество. Термопара.
15. Магнитное поле в вакууме и его характеристика.
16. Закон Био-Савара-Лапласа. Вектор магнитной индукции поля прямого и кругового тока.
17. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле.
18. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
19. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
20. Самоиндукция. Индуктивность контура. Соленоид.
21. Взаимная индукция.
22. Вихревые токи.
23. Идеальный колебательный контур. Свободные незатухающие колебания. Формула Томсона. Реальный колебательный контур. Затухающие колебания.

#### Вопросы к зачету

1. Уравнение электромагнитной волны. Источники электромагнитных волн.
2. Свойства электромагнитных волн.
3. Шкала электромагнитных волн.
4. Источники света. Световой поток. Сила света. Светимость. Яркость.
5. Освещенность. Нормы освещенности.
6. Поглощение света. Закон Бугера. Поглощение света растворами.
7. Оптика. Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Распространение света.
8. Отражение света. Закон отражения света. Получение изображения в плоском и сферическом зеркалах.
9. Преломление света. Закон преломления света. Прохождение луча через призму.
10. Явление полного внутреннего отражения.
11. Линзы. Формула линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения при помощи линзы.
12. Сложение световых волн от обычных источников света. Когерентные источники света. Получение когерентных источников света.
13. Интерференция света.
14. Интерференция света в тонких пленках (полосы равного наклона).
15. Интерференция света в тонких пленках (полосы равной толщины).
16. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля.
17. Дифракция на круглом отверстии.
18. Дифракция на щели в параллельных лучах.
19. Дифракция в параллельных лучах на дифракционной решетке.
20. Естественный и поляризованный свет.
21. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
22. Двойное лучепреломление.
23. Призма Николя. Закон Малюса.
24. Искусственная поляризация света.
25. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.
26. Применение поляризации.
1. Тепловое излучение и его характеристики.
2. Характеристики излучающих тел. Абсолютно черное и абсолютно белое тела.
3. Законы теплового излучения.
4. Квантовая гипотеза Планка.
5. Оптическая пирометрия.
6. Опыты Столетова.
7. Законы фотоэлектрического эффекта.
8. Уравнение Эйнштейна.

9. Практическое применение фотоэффекта.

*Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)*