

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«УТ

Проректор по уч

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Основной профессиональной образовательной программы
академического бакалавриата

35.03.06 – Агроинженерия

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения

Очная

Заочная

Магас 2018 г.

Составители рабочей программы
Доцент каф.общей физики, к.ф.-м.н. Нальгиева М. А. / Нальгиева М. А. /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей физики

Протокол заседания № 8 от «23» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой
Торшхоева З. С. / Торшхоева З. С./

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом физико-математического факультета.

Протокол заседания № 4 от «4» мая 2018 г.

Председатель учебно-методического совета
Танкиев И. А. / Танкиев И. А. /
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол заседания № ___ от «___» _____ 20__ г.

Председатель учебно-методического совета
_____/_____
(подпись) (Ф. И. О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 9 от «23» мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета _____ / Хашацогов Ш. /
(подпись) (Ф. И. О.)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физических исследований. Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики. Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей профессии.

Исходя из цели, в процессе изучения учебной дисциплины решаются следующие задачи:

1. Ознакомить студентов с основами компьютерного оборудования.
2. Научить студентов составлять конспекты, самостоятельно работая с учебной литературой по физике.
3. Выработать умения использовать методы обработки экспериментальных данных.
4. Привить интерес к изучению физики.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Физика» относится к обязательным дисциплинам базовой части (Б1.Б.06)

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2 и 3 семестрах.

На момент начала изучения общего курса физики студент должен:

- уметь пользоваться справочниками, находить необходимую информацию, используя литературу, ИНТЕРНЕТ, иметь навыки работы на ПК;
- знать и понимать основные законы и связи между физическими величинами по курсу школьной физики;
- овладеть основами математики (уметь осуществлять математические преобразования и вычисления, работать с векторами и проекциями векторов, дифференцировать и интегрировать, знать тригонометрию и основы стереометрии);
- воспринимать, перерабатывать и предъявлять учебную информацию в различных формах (словесной, образной, символической и т.д.);
- объяснять физические явления и процессы;
- делать качественные выводы на основе экспериментальных данных, представленных таблицей, графиком, диаграммой, схемой и т.п.;
- проводить расчеты, используя сведения, получаемые из графиков, таблиц, диаграмм, схем и т.п.;
- применять законы физики для анализа физических процессов на качественном и расчетном уровнях.

ПЕРЕКВИЗИТЫ: математика, гидравлика, химия, теоретическая механика, информационные технологии

КОРЕКВИЗИТЫ: математика, гидравлика, сопротивление материалов. теория механизмов и машин.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Физика» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Физика»	Семестр
Б2.Б.5	Математика	1, 2, 3

Б2.Б.7	Химия	1
Б2.Б.16	Информатика	1, 2

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Физика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Физика»	Семестр
Б1.Б.9	Начертательная геометрия и инженерная графика	1, 2, 3
Б1.Б.10	Гидравлика	5, 6
Б1.Б.11	Природопользование	6

Таблица 2.3.

Связь дисциплины «Физика» со смежными дисциплинами

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Физика»	Семестр
Б2.Б.5	Математика	1, 2, 3
Б1.Б.10	Гидравлика	5, 6
Б2.Б.7	Химия	1
Б2.Б.16	Информатика	1, 2

3. КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Таблица 3.1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	Степень реализации компетенции при изучении дисциплины (модуля)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)		
		Знания	Умения	Владения (навыки)
общепрофессиональные компетенции				
Способностью решать инженерные задачи с ис-	полностью	основные методы исследования равновесия и	пользоваться при исследовании тематико-	навыками применения типовых алгоритмов ис-

пользованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена (ОПК-4)		движения механических систем, важнейшие (типовые) алгоритмы такого исследования	механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий	следования равновесия и движения механических систем
Способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали (ОПК-5)	полностью	применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования	обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	методами проектирования технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств
Способностью проводить и оценивать результаты измерений (ОПК-6)	полностью	основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики	решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; грамотно объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; применять законы физики в профессиональной деятельности	методами исследований и анализом полученных результатов; методами наблюдения и эксперимента

Таблица 3.2.

Планируемые результаты обучения по уровням сформированности компетенций

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	Высокий уровень (<i>по отношению к базовому</i>)	Знать основные методы исследования равновесия и движения механических систем, важнейшие (типовые) алгоритмы такого исследования; Уметь пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и инфор-

		<p>мационных технологий;</p> <p>Владеть навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем.</p>
	Базовый уровень (по отношению к минимальному)	<p>Знать основные методы исследования равновесия механических систем, важнейшие (типовые) алгоритмы такого исследования;</p> <p>Уметь пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем, возможностями современных компьютеров;</p> <p>Владеть навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия механических систем.</p>
	Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)	<p>Знать основные методы исследования равновесия и движения механических систем;</p> <p>Уметь пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем;</p> <p>Владеть навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем</p>
ОПК-5	Высокий уровень (по отношению к базовому)	<p>Знать применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;</p> <p>Уметь обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;</p> <p>Владеть методами проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств.</p>
	Базовый уровень (по отношению к минимальному)	<p>Знать применение современных технологий технического обслуживания и ремонта деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;</p> <p>Уметь обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;</p> <p>Владеть методами проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания сельскохозяйственной техники.</p>
	Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)	<p>Знать применение современных технологий технического обслуживания машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;</p> <p>Уметь обоснованно выбирать материал для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;</p> <p>Владеть методами проектирование технологических процессов производства.</p>

ОПК-6	Высокий уровень (по отношению к базовому)	Знать основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики; Уметь решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; грамотно объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; применять законы физики в профессиональной деятельности; Владеть методами исследований и анализом полученных результатов; методами наблюдения и эксперимента.
	Базовый уровень (по отношению к минимальному)	Знать основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма. Уметь решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; грамотно объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; Владеть методами исследований полученных результатов; методами наблюдения и эксперимента.
	Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)	Знать основные законы механики; Уметь решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; Владеть методами исследований полученных результатов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

	Всего	Порядковый номер семестра					С
		1	2	3	...		
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	468 (13)	144 (4)	108 (3)	216 (6)			
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	190	50	74	66			
Лекции	100	32	36	32			
Лабораторные работы	84	16	36	32			
КСР	6	2	2	2			
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе	197	40	34	123			
Вид итоговой аттестации:	81						
Экзамен		54		27			
Общая трудоемкость дисциплины	468	144	108	216			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА

АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

**Распределение учебных часов
по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины
— 13 зачетных единиц)**

Раздел, тема программы учебной дисциплины	Трудоемкость (час) 468			
	Всего	В том числе по видам учебных занятий		
		Лекции	КСР	Лабораторные работы
Раздел 1. Механика	49	25	1	24
Тема 1 Введение. Физика как наука.	2	2		
Тема 2 Кинематика.	10	4		6
Тема 3 Динамика материальной точки	10	4		6
Тема 4 Работа и энергия	3	3		
Тема 5 Механика твердого тела	9	4		5
Тема 6 Тяготение. Элементы теории поля	7	4		3
Тема 7 Механика жидкостей и газов	8	4		4
Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика	29	16	1	13
Тема 1 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	9	5		4
Тема 2 Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	7	4		3
Тема 3 Основы термодинамики.	9	5		4
Тема 4 Реальные газы, жидкости и твердые тела	4	2		2
Раздел 3. Электричество	39	22	1	17
Тема 1 Введение. Предмет классической электродинамики	2	2		
Тема 2 Электростатика.	8	4		4
Тема 3 Электрическое поле в диэлектриках	6	2		4
Тема 4 Проводники в электростатическом поле	7	4		3
Тема 5 Энергия взаимодействия электрических зарядов	2	2		
Тема 6 Постоянный электрический ток	8	5		3

Тема 7 Электрические токи в металлах, вакууме и газах	6	3		3
Раздел 4. Магнетизм	25	14	1	11
Тема 1. Магнитное поле.	5	3		2
Тема 2. Электромагнитная индукция.	7	4		3
Тема 3. Магнитные свойства вещества	4	2		2
Тема 4. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	2	2		
Тема 5. Электромагнитные колебания.	8	4		4
Раздел 5. Оптика	25	13	1	12
Тема 1. Предмет оптики. Элементы геометрической оптики.	4	2		2
Тема 2. Интерференция света	4	2		2
Тема 3. Дифракция света	5	3		2
Тема 4. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	4	2		2
Тема 5. Поляризация света.	4	2		2
Тема 6. Квантовая природа излучения.	4	2		2
Раздел 6. Атомная и ядерная физика	17	10	1	7
Тема 1. Теория атома водорода по Бору.	3	3		
Тема 2. Элементы физики твердого тела.	7	3		4
Тема 3. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.	7	4		3
Самостоятельная работа студента, в том числе:	197			
- в аудитории под контролем преподавателя	97			
- внеаудиторная работа	100			
Экзамен	81			
Всего часов на освоение учебного материала	468			

5.2 Содержание модулей курса

Модуль 1. МЕХАНИКА

ТЕМА 1. Введение. Физика как наука.

Предмет физики и ее связь с другими науками. Методы исследования в физике. Единицы измерения и системы единиц. Предмет механики: классическая и квантовая механика.

ка; нерелятивистская и релятивистская механика. Основные физические модели: частица (материальная точка); система частиц; абсолютно твердое тело; сплошная среда.

ТЕМА 2. Кинематика

Механическое движение. Система отсчета. Кинематические уравнения движения материальной точки. Траектория. Путь, перемещение. Скорость. Ускорение. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Степени свободы.

ТЕМА 3. Динамика материальной точки.

Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Импульс. Состояния частицы в классической механике. Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон движения центра масс. Уравнение движения тел переменной массы. Формула Циолковского.

ТЕМА 4. Работа и энергия.

Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Графическое представление энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.

ТЕМА 5. Механика твердого тела

Момент инерции. Момент инерции прямого тонкого стержня, шара. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. Свободные оси. Гироскопы. Деформации твердого тела. Напряжение. Закон Гука. Модуль Юнга. Диаграмма напряжений.

ТЕМА 6. Тяготение. Элементы теории поля.

Тяготение. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

ТЕМА 7. Механика жидкостей и газов

Давление жидкости и газа. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли. Статистическое, динамическое, гидростатическое давления. Следствия из уравнения Бернулли. Формула Торричелли. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Методы определения вязкости. Формула Пуазейля. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила.

ТЕМА 8. Колебания и волны.

Гармонические колебания и их характеристики. Метод векторных диаграмм. Энергия гармонического колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний. Биения. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

Модуль 2

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

ТЕМА 9. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.

Статистический и термодинамический методы исследования. Температура. Идеальный газ. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Средняя квадратичная скорость молекул. Средняя

кинетическая энергия поступательного движения молекул. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.

ТЕМА 10. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.

Теплопроводность, диффузия, вязкость. Законы Фурье, Фика и Ньютона. Коэффициенты теплопроводности, диффузии, вязкости и их связь с молекулярными характеристиками. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов.

ТЕМА 11. Основы термодинамики.

Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Уравнение Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно.

ТЕМА 12. Реальные газы, жидкости и твердые тела.

Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Метастабильные состояния. Критическая точка. Внутренняя энергия Ван-дер-Ваальса. Сжижение газов. Фазовые равновесия и превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание.

Модуль 3 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ТЕМА 13. Введение. Предмет классической электродинамики.

Электрический заряд и его дискретность. Закон сохранения электрического заряда.

ТЕМА 14. Электростатика.

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Электростатическая теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциальность электростатического поля. Взаимосвязь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

ТЕМА 15. Электростатическое поле в диэлектриках

Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Поляризованность. Поляризационные заряды. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.

ТЕМА 16. Проводники в электростатическом поле

Поверхностные заряды. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов в батарею.

ТЕМА 17. Энергия взаимодействия электрических зарядов

Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.

ТЕМА 18. Постоянный электрический ток.

Плотность и сила тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Мост Уитстона.

ТЕМА 19. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.

Классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории проводимости металлов. Работа выхода электронов из металлов. Эмиссионные явления. Ионизация газов. Самостоятельный и несамостоя-

тельный разряд. Виды самостоятельного разряда. Плазма и ее свойства.

Модуль 4 МАГНЕТИЗМ

ТЕМА 20. Магнитное поле.

Магнитное поле и его характеристики. Магнитный момент. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.

ТЕМА 21. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Генераторы. Вихревые токи. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индуктивность. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

ТЕМА 22. Магнитные свойства вещества.

Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Ферромагнетики и их свойства.

ТЕМА 23. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Плотность тока смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.

ТЕМА 24. Электромагнитные колебания.

Электромагнитные колебания. Свободные колебания. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Переменный ток. Переменный ток, текущий через резистор сопротивлением R . **Переменный ток, текущий через катушку индуктивностью L .** Переменный ток, текущий через конденсатор емкостью C .

Модуль 5 ОПТИКА

ТЕМА 25. Предмет оптики. Элементы геометрической оптики.

Введение. Предмет оптики. Основные законы оптики. Полное отражение. Линзы. Собирающие и рассеивающие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. **Энергетические величины. Световые величины.** Элементы электронной оптики.

ТЕМА 26. Интерференция света

Корпускулярно-волновой дуализм света. Световая волна. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция монохроматических волн. Методы наблюдения интерференции в тонких пленках. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Применение интерференции.

ТЕМА 27. Дифракция света

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Пространственная решетка. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.

ТЕМА 28. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Спектры поглощения. Эффект Доплера. Красное

смещение. Излучение Вавилова-Черенкова.

ТЕМА 29. Поляризация света.

Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация света на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Одноосные и двуосные кристаллы. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.

ТЕМА 30. Квантовая природа излучения

Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Серое тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больмана. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Закон излучения Вина. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.

Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Давления света.

Модуль 6 АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

ТЕМА 31. Теория атома водорода по Бору.

Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщенная формула Бальмера. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору. Главное квантовое число.

ТЕМА 32. Элементы физики твердого тела.

Понятие о зонной теории твердых тел. Металл, диэлектрики и полупроводники по зонной теории. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Фотопроводимость проводников. Люминесценция твердых тел. Контакт двух металлов по зонной теории. Термоэлектрические явления и их применение. Выпрямление на контакте металл-полупроводник. *p-n* переход. Полупроводниковые диоды и триоды.

Тема 33. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.

Атомное ядро. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Закономерности α -распада. β -распад. Нейтрино. γ -излучение и его свойства. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра. Цепная ядерная реакция. Ядерная энергетика. Термоядерная реакция. Космическое излучение. Элементарные частицы. Типы взаимодействия элементарных частиц.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6.1.

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине

№ п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. часов
1	Введение. Физика как наука	классическое традиционное; лекционное обучение	2
2	Кинематика	классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программированные	10
3	Динамика материальной точки	классическое традиционное; лекционное обучение, вербальные (аудио)	10
4	Работа и энергия	классическое традиционное; лекционное обучение, самостоятельная работа	3

5	Механика твердого тела	классическое традиционное; лекционное обучение, самообучение	9
6	Тяготение. Элементы теории поля.	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные	7
7	Колебания и волны.	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программное обучение	8
8	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программное обучение	9
9	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программное обучение	7
10	Основы термодинамики	классическое традиционное; лекционное обучение	9
11	Реальные газы, жидкости и твердые тела	классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программные	4
12	Введение. Предмет классической электродинамики.	классическое традиционное; лекционное обучение, вербальные (аудио)	2
13	Электростатика	классическое традиционное; лекционное обучение, самостоятельная работа	8
14	Электростатическое поле в диэлектриках	классическое традиционное; лекционное обучение, самообучение	6
15	Проводники в электростатическом поле	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные	7
16	Энергия взаимодействия электрических зарядов	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программное обучение	2
17	Постоянный электрический ток	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программное обучение	8
18	Электрические токи в металлах, вакууме и газах.	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программное обучение	6
19	Магнитное поле	классическое традиционное; лекционное обучение, вербальные (аудио)	5
20	Электромагнитная индукция	классическое традиционное; лекционное обучение, самостоятельная работа	7
21	Магнитные свойства вещества	классическое традиционное; лекционное обучение, самообучение	4
22	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные	2
23	Электромагнитные колебания	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программное обучение	8
24	Предмет оптики. Элементы геометрической оптики	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программное обучение	4
25	Интерференция света	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное програм-	4

		мированное обучение	
26	Дифракция света	классическое традиционное; лекционное обучение, самостоятельная работа	5
27	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	классическое традиционное; лекционное обучение, самообучение	4
28	Поляризация света	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные	4
29	Квантовая природа излучения	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программированное обучение	4
30	Теория атома водорода по Бору	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программированное обучение	3
31	Элементы физики твердого тела	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программированное обучение	7
32	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	классическое традиционное; лекционное обучение, компьютерное программированное обучение	7

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для получения глубоких и прочных знаний, твёрдых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

В рабочей программе предусмотрена самостоятельная работа для проработки лекционного (теоретического) материала при подготовке к контрольным мероприятиям (в частности к тестированию).

7.1 Содержание самостоятельной работы студентов по модулю (дисциплине)

- 1). Подготовка к лекциям (написание конспектов).
- 2). Самостоятельное изучение тем вынесенных на самостоятельную проработку.
- 3). Подготовка к практическим занятиям.
Выполнение индивидуальных домашних заданий.
ИДЗ №1 Кинематика (методические указания, сост. Рогачева С.С. - Томск: Изд-во ТПУ, 1997. – 22 с.) - 4 задачи.
ИДЗ №2 Динамика (методические указания, сост. Рогачева С.С. -Юрга: Изд-во филиала ТПУ, 1998. – 20 с.) - 4 задачи.
ИДЗ №3 Молекулярная физика, термодинамика (методические указания, сост. Рогачева С.С. -Юрга: Изд-во филиала ТПУ, 1998. – 18 с.) - 4 задачи.
ИДЗ №4 Электромагнетизм (методические указания, сост. Рогачева С.С. -Юрга: Изд-во филиала ТПУ, 2001. – 26 с.) - 4 задачи.
ИДЗ №5 Колебания и волны (методические указания, сост. Рогачева С.С. -Томск: Изд-во ТПУ, 1996. – 30 с.) - 4 задачи.
ИДЗ №6 Интерференция. Дифракция. Поляризация (методические указания, сост. Рогачева С.С. -Юрга: Изд-во филиала ТПУ, 1998. – 22 с.) - 4 задачи.

ИДЗ №7 Квантовая природа излучения, элементы атомной физики, квантовой механики, атомного ядра и элементарных частиц (методические указания, сост. Рогачева С.С. -Юрга: Изд-во филиала ТПУ, 1999. – 13 с.) - 5 задач.

- 4). Подготовка к защите индивидуальных домашних заданий и лабораторных работ.
- 5). Подготовка к экзаменам.
- 6). Написание рефератов, работ НИРС, подготовка презентаций для участия в студенческих конференциях.

Таблица 7.1.

Содержание, виды и методы контроля самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Методы контроля самостоятельной работы
1.	Границы применимости классического способа описания движения частиц.	Коллоквиум; доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы	7	коллоквиум
2	Степени свободы. Состояния частицы в классической механике.	Коллоквиум; доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы	7	коллоквиум
3	Графическое представление энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.	Написание реферата; работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием	9	Защита реферата; выполнение лабораторных работ
4	Момент инерции прямого тонкого стержня, шара. Закон Гука. Модуль Юнга. Диаграмма напряжений.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием	10	выполнение лабораторных работ
5	Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием	10	выполнение лабораторных работ
6	Следствия из уравнения Бернулли. Формула Торричелли.	Коллоквиум; доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы	8	коллоквиум
7	Методы определения вязкости. Формула Пуазейля. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием, самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов	8	выполнение лабораторных работ, тесты

8	Вакуум и методы его получения. Свойства ультра-разреженных газов.	подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;	7	Тесты, собеседование.
9	Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Энтропия.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием, самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов	8	выполнение лабораторных работ, тесты
10	Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием; написание реферата	7	выполнение лабораторных работ, доклад на конференции
11	Внутренняя энергия Ван-дер-Ваальса. Сжижение газов.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием; коллоквиум	7	выполнение лабораторных работ, коллоквиум
12	Диполь во внешнем электростатическом поле. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей.	Коллоквиум; доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы	7	коллоквиум
13	Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием; консультации по сложным, непонятным вопросам лекций	6	выполнение лабораторных работ, тесты
14	Виды поляризации диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Электростатическая защита.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием; подготовка доклада к конференции	6	выполнение лабораторных работ, доклад на конференции
15	Энергия заряженного уединенного проводника, заряженного конденсатора, электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием; коллоквиум	6	выполнение лабораторных работ, коллоквиум
16	Мост Уитстона. Вывод основных законов электрического тока в классической теории проводимости металлов. Эмиссионные явления.	подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;	8	Тесты, собеседование.
17	Виды самостоятельного разряда. Плазма и ее свойства.	подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;	6	Тесты, собеседование.

18	Эффект Холла. Генераторы. Трансформаторы. Энергия магнитного поля	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием	8	выполнение лабораторных работ
19	Аберрации оптических систем. Элементы электронной оптики.	Коллоквиум; доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы	6	коллоквиум
20	Методы наблюдения интерференции в тонких пленках. Применение интерференции.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием	7	выполнение лабораторных работ
21	Пространственная решетка. Рассеяние света. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием; консультации по сложным, непонятным вопросам лекций	7	выполнение лабораторных работ
22	Электронная теория дисперсии. Излучение Вавилова-Черенкова.	Коллоквиум; доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы	6	коллоквиум
23	Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием; консультации по сложным, непонятным вопросам лекций	7	выполнение лабораторных работ
24	Формула Релея-Джинса. Закон излучения Вина. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.	Коллоквиум; доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы	6	коллоквиум
25	Применение фотоэффекта. Опыты Франка и Герца. Люминесценция твердых тел.	подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;	8	Тесты, собеседование.
26	Контакт двух металлов по зонной теории. Полупроводниковые диоды и триоды.	работа над конспектом лекции; лабораторные занятия с оборудованием; консультации по сложным, непонятным вопросам лекций	8	выполнение лабораторных работ, тесты

27	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.	работа над конспектом лекции; подготовка к экзамену	7	экзамен
----	---	---	---	---------

Таблица 7.2.

Лабораторные работы или лабораторные практикумы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудоемкость (в академических часах)
1	Механика	Введение в физический практикум. Обработка результатов физического эксперимента	1
2		Определение ускорения силы тяжести методом наблюдений колебаний математического маятника	2
3		Точное взвешивание	2
4		Изучение вращательного движения тела на маятнике Обербека	3
5		Определение момента инерции тел методом крутильных колебаний	3
6		Изучение собственных колебаний пружинного маятника	2
7	Молекулярная физика	Определение постоянной Больцмана	2
8		Определение отношения теплоемкостей газов	3
9		Определение вязкости жидкости методом Стокса.	3
10		Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца.	2
11		Изучение теплового расширения твердых тел	2
12	Электричество и магнетизм	Введение. Изучение электроизмерительных приборов.	1
13		Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков.	3
14		Определение работы выхода электронов из металла	3
15		Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.	3
16		Изучение явления взаимной индукции	3
17		Изучение релаксационных колебаний.	3
18		Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.	3
19		Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.	3

20		Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы.	3
21		Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре.	3
22		Изучение электрических колебаний в связанных контурах.	3
23	Оптика. Атомная, ядерная физика	Введение. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.	3
24		Исследование явление дифракции света на круглом отверстии и щели	3
25		Определение основных характеристик дифракционной решетки	3
26		Определение расстояния между щелями в опыте Юнга	3
27		Исследование дисперсии оптического стекла	2
28		Спектра атома водорода	2
29		Изучение абсолютно черного тела.	3
30		Опыты Франка и Герца	3
31		Изучение явления внешнего фотоэффекта	3
32		Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку	3

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
Начальный этап формирования компетенций осуществляется в период освоения учебной дисциплины и характеризуется освоением учебного материала		
ОПК-4	Знает основные методы исследования равновесия и движения механических систем; Умеет пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем; Владеет навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем	Практическое задание; Тестирование
ОПК-5	Знает применение современных технологий технического обслуживания машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования; Умеет обоснованно выбирать материал для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали; Владеет методами проектирование технологических	Практические занятия; Тестирование.

	процессов производства.	
ОПК-6	Знает основные законы механики; Умеет решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; Владеет методами исследований полученных результатов.	Практическое задание; Тестирование
Базовый этап формирования компетенции (ий) (формируется по окончании изучения дисциплины (модуля))		
ОПК-4	Знает основные методы исследования равновесия механических систем, важнейшие (типовые) алгоритмы такого исследования; Умеет пользоваться при исследовании математикомеханических моделей технических систем, возможностями современных компьютеров; Владеет навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия механических систем.	Лабораторные работы; Тестирование.
ОПК-5	Знает применение современных технологий технического обслуживания и ремонта деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования; Умеет обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали; Владеет методами проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания сельскохозяйственной техники	Лабораторный практикум; Тестирование.
ОПК-6	Знает основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма. Умеет решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; грамотно объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; Владеет методами исследований полученных результатов; методами наблюдения и эксперимента	Лабораторный практикум; Тестирование.
Заключительный этап формирования компетенций <i>направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА</i>		
ОПК-4	Знает основные методы исследования равновесия и движения механических систем, важнейшие (типовые) алгоритмы такого исследования; Умеет пользоваться при исследовании математикомеханических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий; Владеет навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем.	Лабораторный практикум; Тестирование; Экзамен.
ОПК-5	Знает применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;	Лабораторный практикум; Тестирование

	<p>Умеет обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;</p> <p>Владеет методами проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств.</p>	<p>ние; Экзамен.</p>
ОПК-6	<p>Знать основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;</p> <p>Уметь решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; грамотно объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; применять законы физики в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть методами исследований и анализом полученных результатов; методами наблюдения и эксперимента.</p>	<p>Лабораторный практикум; Тестирование; Экзамен.</p>

Таблица 8.1

Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена (зачета)

Оценка (баллы)	Уровень сформированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме зачета	Планируемые результаты обучения
Отлично «Зачтено» (91-100)	Высокий уровень	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки	<p>Знать основы понятия и методы решений физических задач. Способностью использовать основы знаний; - анализом учебной деятельности на практических занятиях и обобщать учебный материал;</p> <p>Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования бытовых электроприборов, транспортных средств, средств радио- и телекоммуникационной связи</p> <p>Владеть способностью навыками использования программных средств и использования ресурсов Интернет</p>
Хорошо «Зачтено» (81-90)	Базовый уровень	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные зада-	<p>Знать смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная</p> <p>Уметь проводить системный всесторонний анализ проблем использовать о знания физики методы обработки экспериментальных данных в агрономии.</p>

		<p>ния выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.</p>	<p>Владеть способностью навыками использования программных средств и использования ресурсов Интернет</p>
<p>Удовлетворительно «Зачтено» (61-80)</p>	<p>Минимальный уровень</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	<p>Знать смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект Владеть способностью использовать основы знаний; -анализом учебной деятельности на практических занятиях и обобщать учебный материал;</p>
<p>Неудовлетворительно «Не зачтено» (менее 61)</p>	<p>компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.</p>	<p>Планируемые результаты обучения не достигнуты</p>

8.2. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Модуль 1.

1. Механическое движение. Система отсчета. Кинематические уравнения движения материальной точки. Траектория. Путь, перемещение.
2. Скорость. Ускорение. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Степени свободы.
3. Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Масса.
4. Сила. Второй закон Ньютона. Импульс. Состояния частицы в классической механике. Третий закон Ньютона.
5. Силы трения. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон движения центра масс.
6. Уравнение движения тел переменной массы. Формула Циолковского.
7. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии.
8. Консервативные и неконсервативные силы. Полная механическая энергия.
9. Закон сохранения механической энергии. Графическое представление энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
10. Момент инерции. Момент инерции прямого тонкого стержня, шара.
11. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения.
12. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения.

13. Свободные оси. Гироскопы. Деформации твердого тела. Напряжение. Закон Гука. Модуль Юнга. Диаграмма напряжений.
14. Тяготение. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и его напряженность.
15. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
16. Давление жидкости и газа. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли.
17. Статистическое, динамическое, гидростатическое давления. Следствия из уравнения Бернулли. Формула Торричелли. Вязкость (внутреннее трение).
18. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Методы определения вязкости. Формула Пуазейля.
19. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила.
20. Гармонические колебания и их характеристики. Метод векторных диаграмм. Энергия гармонического колебания.
21. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний. Биения.
22. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.
23. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

Модуль 2

1. Статистический и термодинамический методы исследования. Температура.
2. Идеальный газ. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
3. Законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
5. Средняя квадратичная скорость молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул.
6. Распределение молекул идеального газа по скоростям.
7. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
8. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
9. Теплопроводность, диффузия, вязкость. Законы Фурье, Фика и Ньютона.
10. Коэффициенты теплопроводности, диффузии, вязкости и их связь с молекулярными характеристиками.
11. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов.
12. Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики.
13. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Уравнение Майера.
14. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
15. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
16. Политропный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс.
17. Энтропия. Второе начало термодинамики.
18. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно.
19. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
20. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
21. Метастабильные состояния. Критическая точка. Внутренняя энергия Ван-дер-Ваальса.
22. Сжижение газов. Фазовые равновесия и превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
23. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание.

Модуль 3

1. Электрический заряд и его дискретность. Закон сохранения электрического заряда.

2. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь.
3. Электростатическая теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
4. Потенциальность электростатического поля. Взаимосвязь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
5. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации.
6. Поляризованность. Поляризационные заряды.
7. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды.
8. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
9. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
10. Поверхностные заряды. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника.
11. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов в батарею.
12. Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора.
13. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.
14. Плотность и сила тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи.
15. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме.
16. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
17. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Мост Уитстона.
18. Классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории проводимости металлов
19. Работа выхода электронов из металлов. Эмиссионные явления.
20. Ионизация газов. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Виды самостоятельного разряда. Плазма и ее свойства.

Модуль 4

1. Магнитное поле и его характеристики. Магнитный момент. Магнитная индукция.
2. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока.
3. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
4. Магнитная постоянная. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
5. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.
6. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея.
7. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Генераторы.
8. Вихревые токи. Индуктивность контура. Самоиндукция.
9. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индуктивность.
10. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
11. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм.
12. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
13. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков.
14. Ферромагнетики и их свойства.
15. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Плотность тока смещения.
16. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
17. Электромагнитные колебания. Свободные колебания. Колебательный контур.
18. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
19. Переменный ток. Переменный ток, текущий через резистор сопротивлением R .
20. Переменный ток, текущий через катушку индуктивностью L . Переменный ток, текущий через конденсатор емкостью C .

Модуль 5

1. Основные законы оптики. Полное отражение. Линзы. Собирающие и рассеивающие линзы.
2. Формула тонкой линзы. Построение изображения предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем.
3. Основные фотометрические величины и их единицы. Энергетические величины. Световые величины. Элементы электронной оптики.
4. Корпускулярно-волновой дуализм света. Световая волна. Когерентность и монохроматичность световых волн.
5. Интерференция монохроматических волн. Методы наблюдения интерференции в тонких пленках.
6. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Применение интерференции.
7. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
8. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
9. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Пространственная решетка. Рассеяние света.
10. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
11. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии.
12. Поглощение света. Закон Бугера. Спектры поглощения.
13. Эффект Доплера. Красное смещение. Излучение Вавилова-Черенкова.
14. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризаторы. Закон Малюса.
15. Поляризация света на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Одноосные и двуосные кристаллы.
16. Поляризационные призмы и поляриды. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
17. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Серое тело.
18. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больмана. Закон смещения Вина.
19. Формула Релея-Джинса. Закон излучения Вина. Формула Планка.
20. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
21. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.
22. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
23. Энергия и импульс фотона. Давления света.

Модуль 6

1. Модели атома Томсона и Резерфорда.
2. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщенная формула Бальмера.
3. Постулаты Бора. опыты Франка и Герца.
4. Спектр атома водорода по Бору. Главное квантовое число.
5. Понятие о зонной теории твердых тел. Металл, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
6. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Фотопроводимость проводников.
7. Люминесценция твердых тел. Контакт двух металлов по зонной теории.
8. Термоэлектрические явления и их применение.
9. Выпрямление на контакте металл-полупроводник. $p-n$ переход.
10. Полупроводниковые диоды и триоды.
11. Атомное ядро. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.

12. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды.
13. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
14. Закономерности α -распада. β -распад. Нейтрино. γ -излучение и его свойства.
15. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
16. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра.
17. Цепная ядерная реакция. Ядерная энергетика. Термоядерная реакция.
18. Космическое излучение. Элементарные частицы.
19. Типы взаимодействия элементарных частиц.

8.3 Вопросы к зачету (2 семестр)

Электричество и магнетизм.

1. Электрический заряд и его дискретность. Закон сохранения электрического заряда.
2. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь.
3. Электростатическая теорема Гаусса. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
4. Потенциальность электростатического поля. Взаимосвязь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
5. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации.
6. Поляризованность. Поляризационные заряды.
7. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды.
8. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
9. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
10. Поверхностные заряды. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника.
11. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов в батарею.
12. Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора.
13. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.
14. Плотность и сила тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи.
15. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме.
16. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
17. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Мост Уитстона.
18. Классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории проводимости металлов.
19. Работа выхода электронов из металлов. Эмиссионные явления.
20. Ионизация газов. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Виды самостоятельного разряда. Плазма и ее свойства.
21. Магнитное поле и его характеристики. Магнитный момент. Магнитная индукция.
22. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока.
23. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
24. Магнитная постоянная. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
25. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.
26. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея.
27. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Генераторы.
28. Вихревые токи. Индуктивность контура. Самоиндукция.
29. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индуктивность.
30. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
31. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм.

32. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
33. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков.
34. Ферромагнетики и их свойства.
35. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Плотность тока смещения.
36. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
37. Электромагнитные колебания. Свободные колебания. Колебательный контур.
38. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
39. Переменный ток. Переменный ток, текущий через резистор сопротивлением R .
40. Переменный ток, текущий через катушку индуктивностью L . Переменный ток, текущий через конденсатор емкостью C .

8.4. Вопросы к экзамену

(1 семестр)

МЕХАНИКА. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.

1. Механическое движение. Система отсчета. Кинематические уравнения движения материальной точки. Траектория. Путь, перемещение.
2. Скорость. Ускорение. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Степени свободы.
3. Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Масса.
4. Сила. Второй закон Ньютона. Импульс. Состояния частицы в классической механике. Третий закон Ньютона.
5. Силы трения. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон движения центра масс.
6. Уравнение движения тел переменной массы. Формула Циолковского.
7. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии.
8. Консервативные и неконсервативные силы. Полная механическая энергия.
9. Закон сохранения механической энергии. Графическое представление энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
10. Момент инерции. Момент инерции прямого тонкого стержня, шара.
11. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения.
12. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения.
13. Свободные оси. Гироскопы. Деформации твердого тела. Напряжение. Закон Гука. Модуль Юнга. Диаграмма напряжений.
14. Тяготение. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и его напряженность.
15. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
16. Давление жидкости и газа. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли.
17. Статистическое, динамическое, гидростатическое давления. Следствия из уравнения Бернулли. Формула Торричелли. Вязкость (внутреннее трение).
18. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Методы определения вязкости. Формула Пуазейля.
19. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила.
20. Гармонические колебания и их характеристики. Метод векторных диаграмм. Энергия гармонического колебания.
21. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний. Биения.

22. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.
23. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
24. Статистический и термодинамический методы исследования. Температура.
25. Идеальный газ. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
26. Законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
27. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
28. Средняя квадратичная скорость молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул.
29. Распределение молекул идеального газа по скоростям.
30. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
31. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
32. Теплопроводность, диффузия, вязкость. Законы Фурье, Фика и Ньютона.
33. Коэффициенты теплопроводности, диффузии, вязкости и их связь с молекулярными характеристиками.
34. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов.
35. Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики.
36. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Уравнение Майера.
37. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
38. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
39. Политропный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс.
40. Энтропия. Второе начало термодинамики.
41. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно.
42. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
43. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
44. Метастабильные состояния. Критическая точка. Внутренняя энергия Ван-дер-Ваальса.
45. Сжижение газов. Фазовые равновесия и превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
46. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание.

(3 семестр)

ОПТИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА.

1. Основные законы оптики. Полное отражение. Линзы. Собирающие и рассеивающие линзы.
2. Формула тонкой линзы. Построение изображения предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем.
3. Основные фотометрические величины и их единицы. Энергетические величины. Световые величины. Элементы электронной оптики.
4. Корпускулярно-волновой дуализм света. Световая волна. Когерентность и монохроматичность световых волн.
5. Интерференция монохроматических волн. Методы наблюдения интерференции в тонких пленках.
6. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Применение интерференции.
7. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
8. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
9. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Пространственная решетка. Рассеяние света.
10. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.

11. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии.
12. Поглощение света. Закон Бугера. Спектры поглощения.
13. Эффект Доплера. Красное смещение. Излучение Вавилова-Черенкова.
14. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризаторы. Закон Малюса.
15. Поляризация света на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Одноосные и двуосные кристаллы.
16. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
17. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Серое тело.
18. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больмана. Закон смещения Вина.
19. Формула Релея-Джинса. Закон излучения Вина. Формула Планка.
20. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
21. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.
22. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
23. Энергия и импульс фотона. Давления света.
24. Модели атома Томсона и Резерфорда.
25. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщенная формула Бальмера.
26. Постулаты Бора. опыты Франка и Герца.
27. Спектр атома водорода по Бору. Главное квантовое число.
28. Понятие о зонной теории твердых тел. Металл, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
29. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Фотопроводимость проводников.
30. Люминесценция твердых тел. Контакт двух металлов по зонной теории.
31. Термоэлектрические явления и их применение.
32. Выпрямление на контакте металл-полупроводник. *p-n* переход.
33. Полупроводниковые диоды и триоды.
34. Атомное ядро. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.
35. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды.
36. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
37. Закономерности α -распада. β -распад. Нейтрино. γ -излучение и его свойства.
38. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
39. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра.
40. Цепная ядерная реакция. Ядерная энергетика. Термоядерная реакция.
41. Космическое излучение. Элементарные частицы.
42. Типы взаимодействия элементарных частиц.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

9.1. Учебно-методическое обеспечение

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Т.И. Трофимова. Курс физики. Издательство «Высшая школа», М., 2007.
2. Б. В. Бондарев. Н. П. Калашников. Курс общей физики. Издательство «Юрайт», 2012.
3. С. Г. Калашников. Электричество. Издательство «ФИЗМАТЛИТ», М.: 2008.
4. А. Н. Матвеев. Механика и теория относительности. Издательство «Лань», 2009.
5. А. Н. Матвеев. Молекулярная физика. Издательство «Бином», 2010.

Дополнительная

1. Д. В. Сивухин. Курс общей физики. Издательство «Наука», М., 2004 .т.1-5.
2. Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. Курс физики». Издательство «Высшая школа», М., 2001.
3. И.В.Савельев. Сборник вопросов и задач по общей физике. М, 1982.
3. И.В. Савельев. Курс общей физики. Издательство «Наука», М., 2001.
4. А. Н. Матвеев. Электричество и магнетизм. Издательство «Лань», 2010.

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>
2. <http://mat.net.ua/mat/index-fizika.htm>
3. http://ph4s.ru/books_phys.html

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 10.1.

Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем дисциплины
1.	Штангенциркуль	Модуль 1
2	Микрометр	
3	Металлическая линейка	
4	Рычажные весы	
5	Маятник Обербека	
6	Секундомер	
7	Трифилярный подвес	
8	Универсальный маятник	
9	Установка для изучения деформаций растяжения и изгиба	
10	Набор пружин и грузов	
11	Установка для измерения постоянной Больцмана	Модуль 2
12	Установка для определения молярной газовой постоянной методом изохорического нагревания	
13	Установка для определения вязкости и основных характеристик молекулярного движения газов	
14	Установка для определения отношения теплоемкостей газов	
15	Установка для определения вязкости жидкости методом Стокса	
16	Установка определение поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца	
17	Установка для определения поверхностного натяжения методом отрыва капель	
18	Установка для изучения теплового расширения твердых тел (прибор Менделеева)	
19	ФПЭ – 02 – модуль	Модуль 3
20	МТ - мультиметр	
21	РО - Осциллограф	

22	ФПЭ-04 – модуль		
23	ФПЭ-ИП – источник питания		
24	ФПЭ-05 – модуль		
25	РQ - генератор звуковой частоты		
26	ФПЭ-06 - модуль		
27	ФПЭ – 07 – модуль		
28	ФПЭ-08– модуль		
29	ФПЭ - МЕ – магазин емкостей		
30	ФПЭ - МС – магазин сопротивлений		
31	Ф ПЭ – 09 – модуль		
32	ФПЭ-10 – модуль		
33	ФПЭ – 11 – модуль		
34	ФПЭ-12 – модуль		
35	ФПЭ – 13 - модуль		
36	ФПЭ-20		
37	Микроскоп		Модуль 4
38	РМС – 1		
39	РМС – 2		
40	РМС – 3		
41	РМС - 4		
42	МИИ – 4М		
43	РМС – 5		
44	РМС – 6		
45	РМС – 7		
46	АРМС - 7		

10.2 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛЕКЦИОННЫЕ ДЕМОСТРАЦИИ

1. Приборы для измерения потенциала и заряда (электроскоп, электрометр, электростатический вольтметр).
2. Силовые линии электрического поля различных систем зарядов.
3. Исследование поля плазменным зондом или с помощью электропроводной бумаги (напряженность, эквипотенциальные поверхности).
4. Модели диэлектрика с полярными и неполярными молекулами.
5. Распределение зарядов и потенциала на поверхности проводника.
6. Поле вблизи поверхности проводника (силовые линии, истечение зарядов с острия, колесо Франклина).
7. Зависимость емкости конденсатора от геометрических параметров и наличия диэлектрика.
8. Энергия заряженного конденсатора (свечение лампы, работа двигателя).
9. Падение потенциала вдоль проводника (однородного и неоднородного).
10. Зависимость сопротивления металлов, полупроводников и изоляторов (стекло) от температуры.
11. Тепловое действие тока; зависимость от параметров проводника; применение (нагревание цепочки металлов, модель плавкого предохранителя).
12. Взаимодействие параллельных токов.
13. Отклонение электронного пучка магнитным полем.
14. Опыты Эрстеда.
15. Магнитное поле различных конфигураций (опыт с железными опилками).
16. Закон Ампера.

17. Контур с током в однородном магнитном поле (момент сил, модель электродвигателя, измерение индукции магнитного поля).
18. Контур стоком в неоднородном магнитном поле (взаимодействие катушек).
19. Петля гистерезиса ферромагнетика.
20. Точка Кюри.
21. Опыты Фарадея.
22. Закон электромагнитной индукции (проверка формулы).
23. Трансформатор Томсона (потокосцепление, работа трансформатора, тепловое и механическое действия индукционных токов).
24. Токи Фуко. Скин-эффект.
25. Закон самоиндукции (проверка формулы).
26. Переходные процессы в цепи с индуктивностью.
27. Энергия магнитного поля (свечение лампы за счет энергии, запасенной в индуктивности).
28. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Фазовые и амплитудные соотношения.
29. Затухающие электромагнитные колебания.
30. Наблюдение и исследование резонанса в колебательном контуре.
31. Вихревое электрическое поле (опыты с трансформатором Тесла или электропроводной бумагой).
32. Круговая траектория электронов в магнитном поле
33. Магнитная фокусировка.
34. Электронно-лучевые трубки с электростатическим и магнитным отклонением луча.

Лист изменений:

Внесены изменения в части пунктов

Протокол заседания кафедры № ___ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом факультета.

(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № ___ от «___» _____ 20__ г.

Председатель учебно-методического совета

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом факультета

(к которому относится данное направление подготовки/специальность)

Председатель учебно-методического совета

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены Учебно-методическим советом университета

протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Председатель Учебно-методического совета университета _____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)