

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b55d8986abb255891f288f915a13511ae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета
доктор с.-х. наук, профессор

П.П. Корниенко

« 8 » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Физика»

**Направление подготовки 35.03.07 Технология производства
и переработки сельскохозяйственной продукции**

**Направленность (профиль) - Хранение и переработка
сельскохозяйственной продукции**

Квалификация - «бакалавр»

Майский, 2017

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1330 от 12.11.2015 г.;

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.12.2013 г. №1367;

- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Составитель: к.т.н., доцент Акупиан А.И.

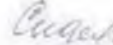
Рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и химии

« 6 » июня 2017 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой  Голованова Е.В.

Согласована с выпускающей кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

« 4 » июня 2017 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой  Сидельникова Н. А.

Одобрена методической комиссией технологического факультета

« 30 » июня 2017 г., протокол № 8.

Председатель методической

комиссии технологического факультета  Трубочанинова Н.С.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика как наука является основой всего естествознания и имеет фундаментальное значение для понимания различных процессов в окружающем нас мире. Она оказывает влияние на другие науки и служит базой для профессиональной подготовки студентов всех технологических специальностей.

1.1. Цель дисциплины – формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

1.2. Задачи:

- изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики, квантовой и атомной физики;
- овладение методами лабораторных исследований;
- выработка умений по применению законов физики в профессиональной деятельности.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Физика относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.19) основной профессиональной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Математика (школьный курс)
	2. Физика (школьный курс)
	3. Векторная алгебра (школьный курс)
	4. Геометрия (школьный курс)
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ общие базовые сведения по математике, физике, векторной алгебре;➤ элементарные компьютерные модели опытов;➤ навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников); <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ организовывать и планировать физические исследования;➤ принимать решение по проблемам постановки опытов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике.

Дисциплина является предшествующей для инженерная графика и техническая механика, материаловедения, метрология стандартизации и сертификации, основы стандартизации и подтверждение качества.

Преподавание курса физики неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения	1(1)	1 курс
Семестр (курс) изучения дисциплины	1(1)	1 курс
Общая трудоемкость, всего, час	108	108
<i>зачетные единицы</i>	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем		
Аудиторные занятия	42	16
В том числе:		
Лекции	16	6
Лабораторные занятия	10	6
Практические занятия	16	4
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	-
Контроль	20	10
Внеаудиторная работа	16	6
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	-*	-
Консультации согласно графику кафедры	16	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом</i>	-	-
Промежуточная аттестация	4	4
В том числе:		
Зачет	4	4
Экзамен (на 1 группу)	-	-
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся	46	82
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	10	4
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	18	6
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	10	44
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка контрольной работы	-	20
Подготовка к зачету	8	8

Примечание: *осуществляется на аудиторных занятиях

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»	36	6	8	6	16	26	2	4	2	18
1. Кинематика поступательного и вращательного движения	3	1	-	Консультации	2	4	-	-	Консультации	4
2. Динамика поступательного и вращательного движения	4	1	1		2	5	1	-		4
3. Законы сохранения в механике	4	1	1		2	2	-	-		2
4. Механические колебания	4	1	1		2	4	-	2		2
5. Механика жидкостей и газов	3	-	1		2	2	-	-		2
6. Основы молекулярно-кинетической теории газов	4	1	1		2	3	1	-		2
7. Термодинамика	4	1	1		2	4	-	2		2
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2		2	-	-	-		
Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»	32	4	10	6	12	24	2	4	2	16
1. Электростатика	5	1	2	Консультации	2	5	1	2	Консультации	2
2. Постоянный ток. Электрический ток в средах	4	1	1		2	6	-	2		4
3. Магнетизм	5	1	2		2	5	1	-		4
4. Электромагнитные колебания, переменный ток	5	1	2		2	2	-	-		2
5. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО	3	-	1		2	4	-	-		4
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4	-	2		2	-	-	-		-
Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»	28	6	8	4	10	26	2	2	2	20
1. Геометрическая оптика. Волновая оптика	4	1	1	Консультации	2	6	-	2	Консультации	4
2. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика	2	1	1		-	3	1	-		2
3. Основы квантовой механики	4	1	1		2	3	1	-		2
4. Основы физики атома	3	1	1		1	2	-	-		2
5. Атомные излучения	2	-	1		1	2	-	-		2
6. Основы физики атомного ядра	3	1	1		1	4	-	-		4
7. Элементарные частицы	2	1	-		1	2	-	-		2
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	4	-	2	2	2	-	-	2		
Подготовка контрольной работы	-	-	-	-	-	20	-	-	-	20
Зачет	12	-	-	4	8	12	-	-	4	8

4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»	36	6	8	6	16	26	2	4	2	18
<i>1. Кинематика поступательного и вращательного движения</i>	3	1	-	Консультации	2	4	-	-	Консультации	4
1.1. Кинематика поступательного движения. Материальная точка, система отчета, виды механического движения, пространство и время. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющая ускорения. Частные случаи поступательного движения. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами. Частные случаи вращательного движения	3	1	-		2	4	-	-		4
<i>2. Динамика поступательного и вращательного движения</i>	4	1	1		2	5	1	-		4
2.1. Динамика поступательного движения. Масса, импульс, сила. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Способы определения момента инерции, теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Работа, работа переменной силы, кинетическая энергия. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела	4	1	1		2	5	1	-		4
<i>3. Законы сохранения в механике</i>	4	1	1		2	2	-	-		2
3.1. Силы внутренние и внешние. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы. Консервативные системы. Закон сохранения полной механической энергии	4	1	1		2	2	-	-		2
<i>4. Механические колебания</i>	4	1	1		2	4	-	2		2
4.1. Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Физический маятник. Период колебаний маятника. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	4	1	1		2	4	-	2		2
<i>5. Механика жидкостей и газов</i>	3		1		2	2	-	-		2
5.1. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Закон Паскаля. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Закон Пуазейля. Уравнение Ньютона.	3		1		2	2	-	-		2

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6. Основы молекулярно-кинетической теории газов	4	1	1		2	3	1	-		2
6.1. Основы молекулярно - кинетической теории. Основные положения МКТ. Модели газа для решения задач МКТ и термодинамики. Давление потока частиц на стенку. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Изопроцессы в газах. Закон Дальтона.	4	1	1		2	3	1	-		2
7. Термодинамика	4	1	1		2	4	-	2		2
Основы термодинамики. Предмет и метод термодинамики. Энергия, теплота, работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Работа газа в изопроцессах. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости: распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. I начало термодинамики. Адиабатический процесс. Термодинамическая вероятность и энтропия. Изменение энтропии. II начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно.	3	1	1		1	4	-	2		2
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2		2	-	-	-		-
Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»	32	4	10	6	12	24	2	4	2	16
1. Электростатика	5	1	2	Консультации	2	5	1	2	Консультации	2
1.1. Электрический заряд. Свойства заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Проводники в электростатическом поле. Сверхпроводимость. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.	5	1	2		2	5	1	2		2
2. Постоянный ток. Электрический ток в средах	4	1	1		2	6	-	2		4
2.1. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС. Закон Джоуля-Ленца. Параллельное и последовательное соединение проводников. Мощность цепи постоянного тока. КПД. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа для разветвленной электрической цепи. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства.	4	1	1	2	6	-	2	4		

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Электрический ток в вакууме.										
3. Магнетизм	5	1	2		2	5	1	-		4
3.1. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля простейших конфигураций токов. Магнитный момент. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ. Диа-, пара-, ферромагнетика. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	5	1	2		2	5	1	-		4
4. Электромагнитные колебания, переменный ток	5	1	2		2	2	-	-		2
4.1. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура. Затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока. Индуктивное, емкостное и полное сопротивление цепи переменного тока.	5	1	2		2	2	-	-		2
5. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО	3	-	1		2	4	-	-		4
5.1. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны. Звук. Скорость звука в различных средах. Ультразвук и инфразвук. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО. Относительность одновременности и длины. Релятивистские преобразования координат. Релятивистский закон сложения скоростей. Соотношение между релятивистской и ньютоновской механикой.	3	-	1		2	4	-	-		4
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4	-	2		2	-	-	-		-
Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»	28	6	8	4	10	26	2	2	2	20
1. Геометрическая оптика. Волновая оптика	4	1	1		2	6	-	2		4
1.1. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Линза. Формула тонкой линзы. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляри-	4	1	1		2	6	-	2		4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
зации. Дисперсия света. Спектры.										
2. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика	2	1	1		-	3	1	-		2
2.1 Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Идеи Планка. Формула Планка для теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотохимическое действие света. Масса и импульс фотона. Давление света. Понятие об эффекте Комптона.	2	1	1		-	3	1	-		2
3. Основы квантовой механики	4	1	1		2	3	1	-		2
3.1. Волновые свойства частиц. Длина волны электрона. Дифракция электронов. Волновые свойства нейтронов, атомов и молекул. Физический смысл волн де-Бройля. Понятие о волновой функции. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме прямоугольной формы. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.	4	1	1		2	3	1	-		2
4. Основы физики атома	3	1	1		1	2	-	-		2
4.1. Ядерная модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Квантование энергии и вычисление постоянной Ридберга в теории Бора. Квантовомеханический смысл постулатов Бора. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.	3	1	1		1	2	-	-		2
5. Атомные излучения	2	-	1		1	2	-	-		2
5.1. Рентгеновские спектры. Тормозные и характеристические рентгеновские лучи. Молекулярные спектры. Спонтанное излучение и поглощение света. Люминесценция. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение и его свойства.	2	-	1		1	2	-	-		2
6. Основы физики атомного ядра	3	1	1		1	4	-	-		4
6.1. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядер-	3	1	1		1	4	-	-		4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ные силы. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения при радиоактивном распаде. Основной закон радиоактивного распада. Активность и ее измерение. Гамма-лучи. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.										
7. Элементарные частицы	2	1	-		1	2	-	-		2
7.1. Два подхода к структуре элементарных частиц. Понятие о космических лучах и их свойствах. Классификация элементарных частиц. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Античастицы. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц. Классификация взаимодействий в ядерной физике. Современная физическая картина мира.	2	1	-		1	2	-	-		2
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	4	-	2		2	2	-	-		2
<i>Подготовка контрольной работы</i>	-	-	-	-	-	20	-	-	-	20
Зачет	12	-	-	4	8	12	-	-	4	8

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (max)	
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Внеаудиторн. раб. и промежуток. аттест.			Самост. работа
Всего по дисциплине		ОПК-2	108	16	26	20	46	Зачет	100
<i>I. Входной рейтинг</i>								Устный опрос	5
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	60
Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»		ОПК-2	36	6	8	6	16		20
1.	Кинематика поступательного и вращательного движения		3	1	-	Консультации	2	Устный опрос	
2.	Динамика поступательного и вращательного движения		4	1	1		2	Устный опрос	
3.	Законы сохранения в механике		4	1	1		2	Устный опрос	
4.	Механические колебания		4	1	1		2	Устный опрос	
5.	Механика жидкостей и газов		3		1		2	Устный опрос	
6.	Основы молекулярно-кинетической теории газов		4	1	1		2	Устный опрос	
7.	Термодинамика		4	1	1		2	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4	-	2		2	Тестирование, ситуационные задачи	
Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»		ОПК-2	32	4	10	6	12		20
1.	Электростатика		5	1	2	Консультации	2	Устный опрос	
2.	Постоянный ток. Электрический ток в средах		4	1	1		2	Устный опрос	
3.	Магнетизм		5	1	2		2	Устный опрос	
4.	Электромагнитные колебания, переменный ток		5	1	2		2	Устный опрос	
5.	Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО		3	-	1		2	Устный опрос	

Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			4	-	2		2	Тестирование, ситуационные задачи	
Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»		ОПК-2	28	6	8	4	10		20
1.	Геометрическая оптика. Волновая оптика		4	1	1	Консультации	2	Устный опрос	
2.	Тепловое излучение. Корпускулярная оптика		2	1	1		-	Устный опрос	
3.	Основы квантовой механики		4	1	1		2	Устный опрос	
5.	Основы физики атома		3	1	1		1	Устный опрос	
6.	Атомные излучения		2	-	1		1	Устный опрос	
7.	Основы физики атомного ядра		3	1	1		1	Устный опрос	
9.	Элементарные частицы		2	1	-		1	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.			14	-	2		2	Тестирование, ситуационные задачи	
III. Творческий рейтинг			-	-	-	-	-		5
IV. Выходной рейтинг			12	-	-	4	8	Зачет	30

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения.»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30

Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100
---------------	--	-----

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Не зачтено	Зачтено
менее 61 балла	более 61 балла

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. 1. Курс физики: учебное пособие / Р. И. Грабовский. - Изд. 8-е, стер. - СПб.: Лань, 2005. - 608

6.2. Дополнительная литература

1. Канн, К. Б. Курс общей физики: Учебное пособие / К. Б. Канн. - Москва: ООО "КУРС"; Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 360 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443435>.

2. Шеин, Е. В. Агрофизика: учебник / Е. В. Шеин, В. М. Гончаров. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 400 с.

3. Демидченко, В. И. Физика: Учебник / В. И. Демидченко. - 6. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 584 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=469821>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.
Самостоятельная работа	<p>Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
3. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы,

средства поиска статей и ссылок – Режим доступа:

<http://www.scintific.narod.ru/>

4. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
5. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
6. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>
7. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
8. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
9. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
10. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
12. Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovyykh-elektronnykh-dokumentov-tsentralnoj-nauch/>

6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий

1. Office 2010 Russian OLP NL AcademicEdition – офисный пакет приложений
2. Система автоматизации библиотек "Ирбис 64"
3. Mozilla Firefox
4. 7-Zip
5. ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для проведения занятий лекционного типа используются технические средства обучения для представления учебной информации.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ.

Для реализации программы дисциплины используется учебная лаборатория физики.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА 20 / 20 УЧЕБНЫЙ ГОД

Физика

дисциплина (модуль)

35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра _____ _____	Кафедра _____ _____
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия технологического факультета

« ___ » _____ 20__ года, протокол № _____

Председатель методкомиссии _____

Декан технологического факультета _____

« ___ » _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине «**Физика**»

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства
и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль) - Хранение и переработка сельскохозяйственной
продукции

Квалификация - «бакалавр»

п. Майский, 201_ г.

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	<i>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	Первый этап (пороговой уровень)	Имеет представление о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Имеет представление об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками. Знает основные физические величины и некоторые физические константы, знает определение, смысл и единицы измерения физических величин. Знаком с физическими приборами и методами измерения физических величин, имеет представление об основах теории погрешностей измерений	Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. Механические колебания. Механика жидкостей и газов. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамика. Электростатика. Постоянный ток. Электрический ток в средах. Магнетизм. Электромагнитные колебания, переменный ток. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО Геометрическая оптика. Волновая оптика. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика. Основы квантовой механики. Основы физики атома. Атомные излучения. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	Устный опрос Тестирование, ситуационные задачи	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		Второй этап (продвинутый уровень)	<p>Хорошо представляет природу основных физических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи. Знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей хорошо знает основные физические величины и физические константы, знает их определение, смысл и единицы измерения. Знает физические приборы и методы измерения физических величин. Знает основы теории погрешностей измерений</p>	<p>Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. Механические колебания. Механика жидкостей и газов. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамика. Электростатика. Постоянный ток. Электрический ток в средах. Магнетизм. Электромагнитные колебания, переменный ток. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО Геометрическая оптика. Волновая оптика. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика. Основы квантовой механики. Основы физики атома. Атомные излучения. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.</p>	Устный опрос Тестирование, ситуационные задачи	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		Третий этап (высокий уровень)	<p>Разбирается в современных представлениях о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.</p> <p>Знает все основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.</p> <p>Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей.</p> <p>Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы</p> <p>Знает все основные физические величины и физические константы, уверенно дает их определение, поясняет смысл и называет единицы измерения.</p>	<p>Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. Механические колебания.</p> <p>Механика жидкостей и газов. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамика. Электростатика. Постоянный ток. Электрический ток в средах. Магнетизм. Электромагнитные колебания, переменный ток. Волны.</p> <p>Электромагнитные волны.</p> <p>Основы СТО Геометрическая оптика. Волновая оптика. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика.</p> <p>Основы квантовой механики. Основы физики атома. Атомные излучения.</p> <p>Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.</p>	Устный опрос Тестирование, ситуационные задачи	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
			В полном объеме знает физические приборы и методы измерения физических величин, знает основы теории погрешностей измерений.			

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>Зачтено</i>	<i>Зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
ОПК-2	<i>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	Не способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Частично способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеет способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Свободно владеет способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Знать: основные законы механики, термодинами-	Допускает грубые ошибки при воспроиз-	Может изложить основные законы механи-	Знает основные законы механики, термодина-	Свободно владеет основными законами ме-

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>Зачтено</i>	<i>Зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
	ки, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	водстве основных законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	ки, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	мики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;	ханики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;
	Уметь: 1) решать ситуационные задачи различного типа; 2) грамотно объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; 3) интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; 4) применять законы физики в профессиональной деятельности;	Не умеет решать ситуационные задачи различного типа; не может грамотно объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; не может интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; не понимает как применять законы физики в профессиональной деятельности	Частично умеет решать ситуационные задачи различного типа; может частично объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; частично может интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; в основном понимает как применять законы физики в профессиональной деятельности	Способен решать ситуационные задачи различного типа; может объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; может интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; понимает как применять законы физики в профессиональной деятельности	Способен самостоятельно решать ситуационные задачи различного типа; может объяснять процессы, происходящие в природе, с физической точки зрения; может интерпретировать результаты физических лабораторных исследований; прекрасно понимает как применять законы физики в профессиональной деятельности
	Владеть: методами исследований и анализом полученных результатов; методами наблюдения и эксперимента;	Не владеет методами исследований и анализом полученных результатов, методами наблюдения и эксперимента;	Частично владеет методами исследований и анализом полученных результатов, методами наблюдения и эксперимента;	Владеет методами исследований и анализом полученных результатов, методами наблюдения и эксперимента;	Свободно владеет методами исследований и анализом полученных результатов, методами наблюдения и эксперимента;

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

3.1 Перечень тестовых заданий для определения входного рейтинга (степени подготовленности обучающегося к изучению дисциплины)

1. На полу лифта, начинающего движение вертикально вверх с ускорением a , лежит груз массой m . Чему равен модуль веса этого груза?

- $m(g + a)$
- mg
- $m(g - a)$
- 0

2. Пловец плывет по течению реки. Чему равна скорость пловца относительно берега реки, если скорость пловца относительно воды 1,5 м/с, а скорость течения реки 0,5 м/с?

- 2 м/с
- 1,5 м/с
- 1 м/с
- 0,5 м/с

3. Какое количество теплоты нужно передать одному молю одноатомного идеального газа, чтобы изобарно увеличить его объем в 3 раза? Начальная температура газа T .

- $5RT$
- $3RT$
- $2RT$
- $2,5RT$

4. Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется ...

- фотоэффектом
- электризацией
- фотосинтезом
- ударной ионизацией



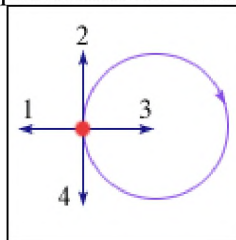
5. Сколько нуклонов входит в состав ядра

- $A + Z$
- Z
- A
- $A - Z$

6. Какие явления доказывают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?

- Броуновское движение
- Диффузия
- Изменение объема при нагревании
- Испарение жидкости

7. Тело движется равномерно по окружности в направлении по часовой стрелке (рис.). Как



направлен вектор ускорения при таком движении?

- 3
- 1

4

2

8. Как изменится период колебаний математического маятника, если его длина уменьшится в 9 раз?

Уменьшится в 9 раз

Увеличится в 9 раз

Уменьшится в 3 раза

Увеличится в 3 раза

9. В сосуд с водой целиком погрузили три тела одинаковой массы. Первое тело деревянное, второе – алюминиевое, третье – стальное. Меньшая Архимедова сила действует на:

деревянное тело

на все три тела действует одинаковая Архимедова сила

алюминиевое тело

стальное тело

10. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда $q_{\text{п}}$. Как изменится модуль напряженности, если величину пробного заряда увеличить в 2 раза?

Ответ неоднозначен

Уменьшится в 2 раза

Увеличится в 2 раза

Не изменится

11. Дифракционная решетка с периодом d освещается нормально падающим световым пучком с длиной волны λ . Какое из приведенных ниже выражений определяет угол φ , под которым наблюдается первый главный максимум?

$\sin \varphi = \frac{d}{\lambda}$

$\cos \varphi = \frac{\lambda}{d}$

$\cos \varphi = \frac{d}{\lambda}$

$\sin \varphi = \frac{\lambda}{d}$

12. Протон состоит из

мезонов

нейтрона, позитрона и нейтрино

Протон не имеет составных частей

кварков

13. Чему равна кинетическая энергия тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?

6 Дж

24 Дж

48 Дж

12 Дж

14. Какова траектория протона, влетевшего в магнитное поле под углом 30° к вектору \vec{B} индукции магнитного поля?

Парабола

Окружность

Винтовая линия

Прямая

15. Чему равно в номинальном режиме сопротивление лампы накаливания, на которой написано: $U = 220 \text{ В}$, $P = 100 \text{ Вт}$?

- 484 Ом
- $2,2 \cdot 10^4$ Ом
- 2,2 Ом
- 0,45 Ом

16. Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону $q = 10^{-4} \cos 10\pi t$ (Кл). Чему равна частота электромагнитных колебаний в контуре?

- 5 Гц
- 10 Гц
- $\frac{5}{\pi}$ Гц
- π
- 10π Гц

17. К закрепленной одним концом проволоке сечением $0,2 \text{ см}^2$ подвешен груз массой 1 кг. Рассчитайте механическое напряжение в проволоке.

- $5 \cdot 10^5$ Па
- $2 \cdot 10^5$ Па
- $0,2 \cdot 10^5$ Па
- $0,5 \cdot 10^5$ Па

18. Какие из приведенных ниже выражений связывают длину волны де Бройля с радиусом r_n стационарной орбиты атома водорода?

- $n\lambda = 2\pi r_n$
- $\lambda = 2\pi n r_n$
- $\lambda n = r_n$
- $\lambda = r_n / (2\pi)$
- $\lambda n = r_n / (2\pi)$

Критерии оценивания тестового задания:

90 – 100% «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % (*пороговый уровень*)

менее 50 % «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

3.2 Перечень вопросов к итоговым занятиям по темам модулей

Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

1. Механическое движение. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение.
2. Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение.
3. Частные случаи поступательного движения.
4. Основные уравнения кинематики поступательного движения.
5. Кинематика вращательного движения.
6. Тангенциальная и нормальная составляющая ускорения.
7. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение.
8. Связь между линейными и угловыми величинами.
9. Частные случаи вращательного движения.
10. Основные уравнения кинематики вращательного движения.
11. Динамика поступательного движения. Масса, импульс, сила.
12. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
13. Второй закон Ньютона. Вес тела. Силы трения, упругости, тяжести.

14. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Работа, работа переменной силы.
17. Кинетическая и потенциальная энергии.
18. Механическая мощность.
19. Динамика вращательного движения.
20. Момент силы, условие равновесия тела, имеющего ось вращения.
21. Момент инерции твердого тела.
22. Способы определения момента инерции, теорема Штейнера.
23. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса.
24. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела.
25. Силы внутренние и внешние. Замкнутые системы.
26. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы.
27. Консервативные системы. Закон сохранения полной механической энергии.
28. Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний.
29. Математический маятник. Пружинный маятник. Период колебаний маятника.
30. Вынужденные колебания. Резонанс. Затухающие колебания.
31. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.
32. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Закон Паскаля.
33. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи.
34. Уравнение Бернулли.
35. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение.
36. Закон Пуазейля. Уравнение Ньютона.
37. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
38. Модели газа для решения задач МКТ и термодинамики.
39. Основное уравнение МКТ.
40. Молекулярно-кинетическое толкование температуры.
41. Изопроцессы в газах. Закон Дальтона.
42. Явление переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность.
43. Энергия, теплота, работа в термодинамике.
44. Внутренняя энергия. Виды теплообмена.
45. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости: распределение энергии по степеням свободы.
46. I начало термодинамики.
47. Работа газа в изопроцессах.
48. Адиабатический процесс.
49. Термодинамическая вероятность и энтропия.
50. Изменение энтропии.
51. II начало термодинамики.
52. Тепловые машины. Цикл Карно.

Второй этап (продвинутый уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической инфор-

мации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

1. Электрический заряд. Свойства заряда.
2. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.
3. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
4. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
5. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.
6. Проводники в электростатическом поле.
7. Сверхпроводимость.
8. Диэлектрики в электростатическом поле.
9. Диэлектрическая проницаемость.
10. Потенциальная энергия.
11. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов.
12. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
13. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
14. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС.
15. Закон Джоуля-Ленца.
16. Параллельное и последовательное соединение проводников.
17. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа.
18. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея.
19. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства.
20. Электрический ток в вакууме.
21. Магнитное поле.
22. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.
23. Закон Био-Савара-Лапласа.
24. Магнитные поля простейших конфигураций токов.
25. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с током.
26. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
27. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость.
28. Диа-, пара-, ферромагнетики.
29. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
30. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
31. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
32. Электромагнитные колебания.
33. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура.
34. Вынужденные электрические колебания.
35. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.
36. Индуктивное, емкостное и полное сопротивление цепи переменного тока.
37. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.
38. Звук. Скорость звука в различных средах. Ультразвук и инфразвук.
39. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
40. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО.
41. Относительность одновременности и длины. Релятивистские преобразования координат.
42. Релятивистский закон сложения скоростей. Соотношение между релятивистской и ньютоновской механикой.

Третий этап (высокий уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может

продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

1. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики.
2. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение.
3. Линза. Формула тонкой линзы.
4. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции.
5. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
6. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации.
7. Дисперсия света. Спектры.
8. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.
9. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света.
10. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
11. Давление света.
12. Волновые свойства частиц. Физический смысл волн де-Бройля.
13. Понятие о волновой функции. Физический смысл уравнения Шредингера.
14. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
15. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме прямоугольной формы.
16. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
17. Модели атома. Постулаты Бора.
18. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули.
19. Рентгеновские спектры. Тормозные и характеристические рентгеновские лучи. Молекулярные спектры.
20. Спонтанное излучение и поглощение света. Люминесценция.
21. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение и его свойства.
22. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра.
23. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
24. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения при радиоактивном распаде.
25. Основной закон радиоактивного распада. Активность и ее измерение. Гамма-лучи.
26. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
27. Два подхода к структуре элементарных частиц. Понятие о космических лучах и их свойствах. Классификация элементарных частиц.
28. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Античастицы.
29. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц.
30. Классификация взаимодействий в ядерной физике. Современная физическая картина мира.

Критерии оценивания:

оценка «зачтено» (при неполном (пороговом), хорошем (углубленном))

и отличном (продвинутом) усвоении) выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

оценка «не зачтено» (*при отсутствии усвоения (ниже порогового)*) выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

3.3 Перечень вопросов к зачету с базовыми вопросами дисциплины

1. Механическое движение. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение.
2. Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение.
3. Частные случаи поступательного движения.
4. Основные уравнения кинематики поступательного движения.
5. Кинематика вращательного движения.
6. Тангенциальная и нормальная составляющая ускорения.
7. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение.
8. Связь между линейными и угловыми величинами.
9. Частные случаи вращательного движения.
10. Основные уравнения кинематики вращательного движения.
11. Динамика поступательного движения. Масса, импульс, сила.
12. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
13. Второй закон Ньютона. Вес тела. Силы трения, упругости, тяжести.
14. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Работа, работа переменной силы.
17. Кинетическая и потенциальная энергии.
18. Механическая мощность.
19. Динамика вращательного движения.
20. Момент силы, условие равновесия тела, имеющего ось вращения.
21. Момент инерции твердого тела.
22. Способы определения момента инерции, теорема Штейнера.
23. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса.
24. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела.
25. Силы внутренние и внешние. Замкнутые системы.
26. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы.
27. Консервативные системы. Закон сохранения полной механической энергии.
28. Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний.
29. Математический маятник. Пружинный маятник. Период колебаний маятника.
30. Вынужденные колебания. Резонанс. Затухающие колебания.
31. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.
32. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Закон Паскаля.

33. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи.
34. Уравнение Бернулли.
35. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение.
36. Закон Пуазейля. Уравнение Ньютона.
37. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
38. Модели газа для решения задач МКТ и термодинамики.
39. Основное уравнение МКТ.
40. Молекулярно-кинетическое толкование температуры.
41. Изопроцессы в газах. Закон Дальтона.
42. Явление переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность.
43. Энергия, теплота, работа в термодинамике.
44. Внутренняя энергия. Виды теплообмена.
45. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости: распределение энергии по степеням свободы.
46. I начало термодинамики.
47. Работа газа в изопроцессах.
48. Адиабатический процесс.
49. Термодинамическая вероятность и энтропия.
50. Изменение энтропии.
51. II начало термодинамики.
52. Тепловые машины. Цикл Карно.
53. Электрический заряд. Свойства заряда.
54. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.
55. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
56. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
57. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.
58. Проводники в электростатическом поле.
59. Сверхпроводимость.
60. Диэлектрики в электростатическом поле.
61. Диэлектрическая проницаемость.
62. Потенциальная энергия.
63. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов.
64. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
65. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
66. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС.
67. Закон Джоуля-Ленца.
68. Параллельное и последовательное соединение проводников.
69. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа.
70. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея.
71. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства.
72. Электрический ток в вакууме.
73. Магнитное поле.
74. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.
75. Закон Био-Савара-Лапласа.
76. Магнитные поля простейших конфигураций токов.
77. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с током.
78. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
79. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость.
80. Диа-, пара-, ферромагнетики.
81. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
82. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
83. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
84. Электромагнитные колебания.

85. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура.
86. Вынужденные электрические колебания.
87. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.
88. Индуктивное, емкостное и полное сопротивление цепи переменного тока.
89. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
90. Шкала электромагнитных волн.
91. Интерференция света. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
92. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракция Френеля.
93. Дифракция в параллельных лучах Дифракционная решетка.
94. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса.
95. Методы получения поляризованного света. Дихроизм. Вращение плоскости поляризации.
96. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.
97. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света.
98. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
99. Давление света.
100. Волновые свойства частиц. Физический смысл волн де-Бройля.
101. Соотношение неопределенности.
102. Понятие о волновой функции. Физический смысл уравнения Шредингера.
103. Модели атома. Постулаты Бора.
104. Атомные излучения.
105. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули.
106. Основные свойства и строение атомных ядер.
107. Устойчивость ядер. Энергия связи.
108. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
109. Классификация взаимодействий в ядерной физике.

Критерии оценивания:

оценка «зачтено» (при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении) выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

оценка «не зачтено» (при отсутствии усвоения (ниже порогового)) выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

3.4 Перечень задач.

1. С какой скоростью и каким курсом должен лететь самолет, чтобы за 1.5 часа он мог пролететь по направлению точно на север 600 км, если во время полета с запада дует ветер перпендикулярно к меридиану со скоростью 72 км/ч? Ответ дать во внесистемных единицах и в СИ. К задаче сделать рисунок с соблюдением масшта-

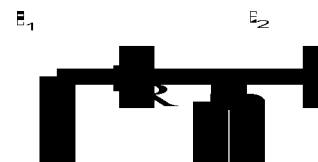
ба.

2. Первую половину пути автомобиль двигался со скоростью 54 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 72 км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля. Ответ дать во внесистемных единицах и в СИ.
3. Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения $S = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ (S — в метрах, t — в секундах). Каковы скорость и ускорение точки в моменты времени $t_1 = 0$, $t_2 = 10$ с? Каковы средние величины скорости и ускорения за первые 10 секунд движения, если для Вашего варианта $A = 2$ м, $B = 3$ м/с, $C = 0$, $D = 0.01$ м/с³?
4. Диск вращается согласно уравнению $\varphi = a + bt + ct^2 + dt^3$, где φ — угол поворота радиуса в радианах, t — время в секундах. Определить угловую скорость и ускорение в моменты времени $t_1 = 11$ с и $t_2 = 15$ с. Каковы средние значения угловой скорости и углового ускорения в промежутке времени от $t_1 = 11$ до $t_2 = 15$ с включительно, если для Вашего варианта $a = 1$, $b = 2$ с⁻¹, $c = 0.1$ с⁻², $d = 0.01$ с⁻³?
5. Используя данные предыдущей задачи, определить: 1) частоту вращения диска в момент времени t_2 в об/с и об/мин; 2) в момент времени t_2 определить скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорение точек, находящихся на расстоянии 10 см от оси вращения.
6. К пружинным весам подвешен блок. Через блок перекинули тонкий шнур, к концам которого привязали грузы 1 кг и 1.5 кг. Определить ускорение, с которым будут двигаться грузы. Что покажут пружинные весы во время движения грузов? Массой блока и шнура пренебречь.
7. Шкив делал 10 об/с. Под действием постоянного тормозящего момента сил, равного 100 Н·м, он остановится через 1 минуту. Определить момент инерции шкива.
8. Под действием постоянной силы $F = 20$ Н тело переместилось вдоль прямой на расстояние 20 м. Определить работу силы F , если угол между направлением силы и направлением перемещения равен 20°.
9. Под действием переменной силы F тело переместилось вдоль прямой на расстояние 20 м. Во время движения проекция F силы на направление перемещения изменялась равномерно от 0 до 20 Н. Найти работу переменной силы F .
10. Под действием постоянного момента сил 20 Н·м тело начало вращаться. Определить работу момента сил за 1 мин от начала движения, если момент инерции тела 200 кг·м², а направление момента сил совпадает с направлением угловой скорости.
11. К потолку трамвайного вагона подвешен на нити шар. Вагон тормозится и его скорость равномерно изменяется за промежуток времени 3 с от 18 км/ч до 3.6 км/ч на какой угол от вертикали отклонится при этом нить.
12. Охотник стреляет из ружья вдоль лодки под углом в 30° к горизонту. Какую скорость имел при вылете заряд массой 50 г, если лодка приобрела скорость 10 см/с. Масса лодки и охотника со снаряжением 180 кг.
13. Горизонтальная платформа, имеющая форму диска, вращается вокруг вертикальной оси, делая 10 об/мин. На краю платформы стоит человек, масса которого 60 кг.

- Определить частоту вращения, если человек перейдет в центр платформы. Масса платформы 250 кг, ее радиус 3.5 м. Человека считать точечной массой.
14. Обруч массой 2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости. Скорость его центра инерции 2 м/с. На какую высоту он поднимется по наклонной плоскости ?
 15. Искусственный спутник движется вокруг Земли по окружности. Высота спутника над поверхностью Земли 3200 км. Определить скорость спутника. Радиус Земли принять равным 6400 км.
 16. С каким ускорением будет двигаться тело на половине расстояния между Землей и Луной. Воздействие других небесных тел на исследуемое тело пренебречь.
 17. Найти работу сил гравитационного поля по перемещению тела в поле Земли с высоты 10000 км до поверхности Земли. Масса тела 10 т.
 18. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой 5 см, если в 1 мин совершается 150 колебаний и начальная фаза равна 45° . Вывести для этого случая зависимость скорости и ускорения от времени.
 19. Медный шарик, подвешенный на конце пружины, колеблется в вертикальном направлении. Как изменится частота его колебаний, если вместо медного шарика подвесить алюминиевый такого же диаметра?
 20. Начальная амплитуда ($A_0 = 3$ см) затухающего колебания материальной точки за 4 мин уменьшилась до 1,2 см. Через какой промежуток времени она будет равна 0,8 см?
 21. Найти разность фаз между двумя точками звуковой волны в воздухе. Отстоящими друг от друга на расстоянии 30 см, если частота колебаний 100 Гц, а температура воздуха 0°C .
 22. Молекулы газа летят с одинаковой скоростью 400 м/с перпендикулярно к стенке. Концентрация молекул 10^{20} м^{-3} . Определить давление потока молекул на стенку, если удар молекул о стенку абсолютно упругий. Газ —неон. Вывести расчетную формулу и сделать расчет.
 23. Сколько молекул газа находится в 2 л при температуре 27°C и давлении 5 Па ?
 24. Водород в объеме $V_1 = 5$ л, находившийся под давлением $P = 1$ атм, адиабатически сжат до объема $V_2 = 1$ л. Найти работу сжатия.
 25. Используя данные предыдущей задачи, найти изменение внутренней энергии газа и теплоту, сообщенную газу.
 26. Два точечных заряда $q_1 = 1.6 \cdot 10^{-15}$ Кл и $q_2 = 1.6 \cdot 10^{-15}$ Кл находятся на расстоянии $r = 15$ см друг от друга и помещены в среду с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$. На расстоянии 20 см от каждого заряда находится третий заряд $q_3 = -1.6 \cdot 10^{-15}$ Кл. Найти силу, действующую на третий заряд.
 27. Используя данные предыдущей задачи, определить напряженность и потенциал поля, создаваемого зарядами q_1 и q_2 , в точке, которая находится на расстоянии

50 см от каждого заряда.

28. Найти напряженность поля в точке, в которой на заряд $5 \cdot 10^{-9}$ Кл действует сила $3 \cdot 10^{-4}$ Н. Найти заряд, создающий поле, если рассматриваемая точка удалена от него на 10 см.
29. Используя данные и результаты расчетов предыдущей задачи, найти потенциал электростатического поля в точке, удаленной от зарядов q_1 и q_2 на расстояние 20 см.
30. Имеется плоский конденсатор, разность потенциалов между пластинами которого $\Delta\varphi$, а расстояние между ними d . Диэлектриком между обкладками конденсатора служит вакуум. От пластин конденсатора по одной силовой линии одновременно начали двигаться протон и электрон. На каком расстоянии от отрицательной пластины они встретятся? Масса протона в 1840 раз больше массы электрона, заряды электрона и протона по абсолютной величине равны.
31. В проводнике сопротивлением 2 Ом, подключенном к элементу с ЭДС 1,1 В, идет ток 0,5 А. Какова сила тока при коротком замыкании элемента?
32. По проводнику сопротивлением 3 Ом течет равномерно возрастающий ток. Количество теплоты, выделившееся в проводнике за 1 мин, равно 2000 Дж. Определить заряд, прошедший через проводник за это время, если в момент времени, принятый за начальный, ток в проводнике был равен нулю.
33. Два источника тока: $\mathcal{E}_1 = 14$ В с внутренним сопротивлением $r_1 = 2$ Ом и $\mathcal{E}_2 = 6$ В с внутренним сопротивлением $r_2 = 4$ Ом соединены, как это показано на рисунке. Определить силы токов в реостате в источниках тока. Сопротивление реостата $R = 100$ Ом



39. В однородном магнитном поле, индукция которого 0.15 Тл, вращается прямоугольная рамка размерами 200 мм × 400 мм. Рамка содержит 850 витков. Найти зависимость ЭДС индукции от времени, если период вращения рамки составляет 0,02 с. Чему равно максимальное значение ЭДС индукции.
40. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно емкость 35,4 мкФ, активное сопротивление 100 Ом и индуктивность 0,7 Гн. Найти силу тока и мощность в цепи, падение напряжения на емкости, омическом сопротивлении и индуктивности.
41. Во сколько раз увеличится масса протона при ускорении его от начальной скорости, равной нулю, до скорости равной 0.85 скорости света.
42. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, частично отражается и частично преломляется. Определите угол падения, при котором отраженный луч перпендикулярен преломленному лучу.
43. Два когерентных источника испускают монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Определить на каком расстоянии от точки, расположенной на равном расстоянии от источников, будет первый максимум освещенности. Экран удален от источников на 3 м, расстояние между источниками 0,5 мм.
44. Предмет находится на расстоянии 20 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 15 см. Найдите расстояние от изображения до линзы.
45. Дифракционная решетка шириной 4 см имеет 2000 штрихов и освещается нормально падающим не монохроматическим светом. На экране, удаленном на расстояние 50 см, максимум второго порядка удален от центрального на 3,35 см. Найти длину волны света.
46. Длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения в спектре абсолютно черного тела, равна 500 нм. Излучающая поверхность равна 5 см². Определить мощность излучения.
47. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Определите минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект.
48. Давление монохроматического света с длиной волны 500 нм на зачерненную поверхность, расположенную перпендикулярно падающему излучению, равно 0,15 мкПа. Определите число фотонов, падающих на поверхность площадью 40 см² за одну секунду.
49. α - частица движется по окружности радиусом 0,83 см в однородном магнитном поле, напряженность которого равна 19 900 А/м. Найти длину волны де Бройля для α - частицы.
50. Какой изотоп получится из актиния ${}_{89}\text{Ac}^{225}$ после трех α - распадов и одного β - распада. Определить активность 10^{-7} г актиния - 225, если период полураспада 10 дней.

Критерии оценивания:

оценка «зачтено» (при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении) выставляется студенту, если он пра-

вильно выполнил расчеты по контрольной работе и ответил на 3 задание варианта (*продвинутый уровень*, правильно выполнил расчеты 1-2 задания по контрольной работе (*углубленный уровень*), правильно выполнил расчеты задания 1 по контрольной работе и ответил на 3 задание варианта (*пороговый уровень*);

оценка «не зачтено» (*при отсутствии усвоения (ниже порогового)*) выставляется студенту, если он не правильно выполнил расчеты по контрольной работе и ответил на 3 задание варианта.