

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 28.09.2023 20:07:29
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d



УТВЕРЖДАЮ:

И.О. зам. директора по учебной работе

Т.Н. Пимкина

05 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Физика»

для подготовки бакалавров

Направление: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Землеустройство

Форма обучения очная, заочная

Год начала подготовки: 2018, 2019, 2020

Курс 1

Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2018, 2019, 2020 года начала подготовки

Разработчик: И.И. Иванов И.В., к.ф-м.н., доцент «18» мая 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры механизации сельскохозяйственного производства, протокол № 8 от «19» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой Чубаров Ф.Л.

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной работе
_____ Е.С. Хропов

« 20 » _____ 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Физика**

для подготовки бакалавров

Направление: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность: Землеустройство

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2019

Курс 1

Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2019, 2020, 2021 года начала подготовки.

Разработчик: И.В. Иванов, к.ф.-м.н., доцент « 23 » _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Механизации сельскохозяйственного производства, протокол № 11 от 25 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой Землеустройства и кадастров

_____ Слипец А.А.

« 20 » _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебной работе

С.Д. Малахова
29.06.2020 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«ФИЗИКА»**

для подготовки бакалавров
Направление: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»
Направленность: «Землеустройство»
Форма обучения очная, заочная
Год начала подготовки: 2020
Курс 1
Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчик: Иванов И.В., к.ф-м.н., доцент

29.06.2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры механизации сельскохозяйственного производства протокол № 15 от 29.06.2020 г.

Заведующий кафедрой

Чубаров Ф.Л.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой землеустройства и кадастров

Слипец А.А.

29.06.2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной
работе  О.И. Суняева

«26» 08 2019 г.

**Дополнения и изменения в рабочей программе по дисциплине
«Физика»**

Направление подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль «Землеустройство»

Год начала подготовки 2019

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

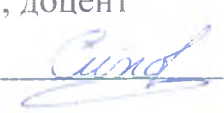
1) Обновлены тесты в компьютерной программе для проверки остаточных знаний студентов по физике, с. 16, 6.4. Программное обеспечение.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры механизации сельскохозяйственного производства 14 05 2019 г., протокол № 8.

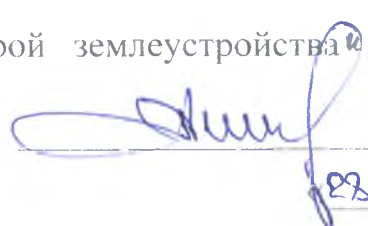
Заведующий кафедрой  В.Н. Сидоров

СОГЛАСОВАНО:

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры», к.с/х.н., доцент

 Т.Д. Сихарулидзе
«27» 05 2019 г.

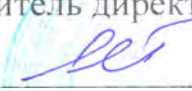
Заведующий выпускающей кафедрой землеустройства и кадастров, к.б.н., доцент

 А.А. Слипец
«28» 05 2019 г.

Учебно-методическая часть
Калужский филиал
РГАУ-МСХА

№ ЗК - 08


УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной
работе  О.И. Сюняева

«31» 08 2018 г.

Дополнения и изменения в рабочей программе по дисциплине «Физика»

Направление подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль «Землеустройство»

Год начала подготовки 2018

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) Обновлен список литературы, с.16:

6.1. Основная литература

3. *Иванов И.В.* Сборник задач по физике (с электронной версией для студентов). – Калуга, 2018. 122 с.

2) Обновлены тесты в компьютерной программе для проверки остаточных знаний студентов по физике, с. 16, 6.4. *Программное обеспечение.*

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры механизации сельскохозяйственного производства 27.06 2018 г., протокол № 9.

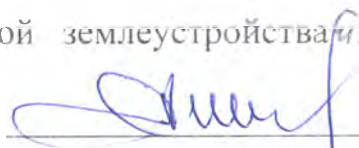
Заведующий кафедрой  В.Н. Сидоров

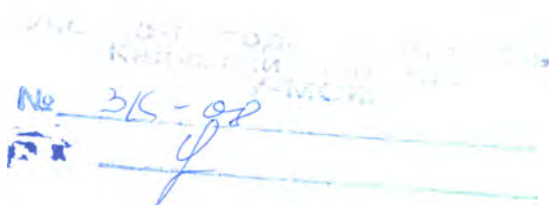
СОГЛАСОВАНО:

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры», к.с/х.н., доцент

 Т.Д. Сихарулидзе
«31» 08 2018 г.

Заведующий выпускающей кафедрой землеустройства и кадастров, к.б.н., доцент

 А.А. Слипец
«31» 08 2018 г.

№ 35-08




МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет агрономический
Кафедра механизации сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

профессор  О.И. Сюняева

« 3 » 07 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ

Направление подготовки: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль: «Землеустройство»

Курс 1

Семестр 1

Калуга 2017

Составитель: к.ф-м.н., доцент _____ И.В. Иванов

« 3 » 07 2017 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 октября 2015 г. № 1084 и зарегистрированным в Минюсте РФ 21 октября 2015 г. № 39407 и учебным планом направления подготовки (год начала подготовки 2017).

Программа обсуждена на заседании кафедры механизации сельскохозяйственного производства.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор _____ В.Н. Сидоров

протокол № 10 «03» 07 2017 г.

Проверено:

Начальник УМЧ, доцент _____ О.А. Окунева

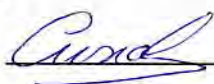
Лист согласования рабочей программы

Декан агрономического факультета, к.б.н., доцент

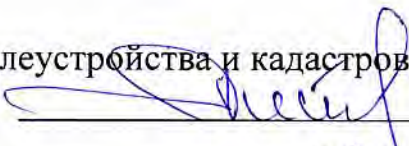
 С.Д. Малахова
« 3 » 07 2017 г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению «Землеустройство и кадастры», протокол № 16 от « 3 » 07 2017 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры», к.с/х.н., доцент

 Т.Д. Сихарулидзе
« 3 » 07 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедрой землеустройства и кадастров, к.б.н., доцент

 А.А. Слипец
« 3 » 07 2017 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	5
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ	5
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	<i>13</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</i>	<i>15</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	16
6.4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	16
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ	18
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	19

Аннотация

Цель освоения дисциплины «Физика» при подготовке бакалавров по направлению «Землеустройство и кадастры» состоит в формировании представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики, навыков применения этих законов в профессиональной деятельности, а также в выработке способности проведения исследований и анализа их результатов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Физика» относится к обязательной части программы обучения по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и проводится в 1-м семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции: способность к самоорганизации и самообразованию; способность проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах.

Краткое содержание дисциплины. Дисциплина «Физика» содержит следующие разделы: механика, термодинамика, электричество и магнетизм, оптика и квантовая физика. В рабочей программе представлены темы каждого раздела, указаны связи с другими дисциплинами, виды занятий, тематика лабораторного практикума и практических занятий, учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение, методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Физика» включена в базовую часть Учебного плана по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (индекс Б1.Б.08).

Реализация в дисциплине «Физика» требований ФГОС ВО и Учебного плана должна формировать следующие компетенции:

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;

ПК-5 – способность проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физика» являются школьные курсы физики и математики, а также курс математики в вузе. Поэтому для изучения физики студент должен твердо знать основы этих дисциплин.

Курс физики является основополагающим для изучения следующих дисциплин: почвоведение и инженерная геология, географические информационные системы, материаловедение, безопасность жизнедеятельности, метрология, стандартизация и сертификация.

Особенностью дисциплины является ее базовый характер для большинства предметов профессионального цикла. Это обусловлено тем, что фундаментальные физические законы лежат в основе всех природных процессов и современных методик природопользования. Поэтому знание и понимание этих законов необходимо каждому землеустроителю.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических, семинарских и лабораторных занятиях с помощью контрольных работ, тестовых заданий, опросов, оценки самостоятельной работы студентов, включая домашние задания и отчеты по лабораторным работам, а также на контрольной неделе.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме экзамена в 1-м семестре.

2. Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины

Целью дисциплины «Физика» является освоение студентами теоретических и практических знаний о фундаментальных физических законах, применение этих законов для описания принципов действия современной сельскохозяйственной техники и оборудования, а также приобретение умений и навыков применения физических методов измерений и исследований в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические явления и фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- физические принципы работы современной научной аппаратуры.

Уметь:

- использовать математические методы в решении профессиональных задач;
- обосновывать технические решения.

Владеть:

- методами проведения и анализа результатов исследований.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			1	
Итого академических часов по учебному плану	4	144	144	
Контактные часы всего, в том числе:	1,5	54	54	
Лекции (Л)		18	18	
Практические занятия (ПЗ)		36	36	
Самостоятельная работа (СР)	1,75	63	63	
в том числе:				
контрольные (домашние) работы		32	32	
самоподготовка к текущему контролю знаний		31	31	
Контроль	0,75	27	27	
вид контроля			экзамен	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Дисциплина «Физика»				
Раздел 1 «Механика»	Раздел 2 «Термодинамика»	Раздел 3 «Электричество и магнетизм»	Раздел 4 «Оптика»	Раздел 5 «Квантовая физика»

Рисунок 1 – Содержание разделов дисциплины «Физика»

4.2. Трудоёмкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 – Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Механика	32	4	8	20
Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела. Статика	16	2	4	10
Тема 2. Упругие свойства твердых тел. Механические колебания. Гидродинамика	16	2	4	10
Раздел 2. Термодинамика	32	4	8	20
Тема 3. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Первое начало термодинамики. Теплостойкость. Второе начало термодинамики. Энтропия.	16	2	4	10
Тема 4. Явления переноса. Реальные газы. Фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкости. Осмотический эффект	16	2	4	10
Раздел 3. Электричество и магнетизм	32	4	8	20
Тема 5. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в различных средах	16	2	4	10
Тема 6. Магнитостатика. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Электромагнитные волны	16	2	4	10
Раздел 4. Оптика	16	2	4	10
Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия. Волновая оптика. Тепловое излучение	16	2	4	10
Раздел 5. Квантовая физика	32	4	8	20
Тема 8. Квантовая оптика. Лазеры и их применение. Рентгеновское излучение	16	2	4	10
Тема 9. Квантовая модель атома.	16	2	4	10

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Элементарные частицы				
ИТОГО, в т.ч. контроль 27 ч.	144	18	36	90

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Механика

Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела. Статика

Основные характеристики движения (общий случай). Прямолинейное движение. Движение по окружности. Движение в поле тяжести (свободное падение). Кинематика немеханических процессов. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Момент силы, момент импульса. Уравнение моментов. Основное уравнение (закон) динамики вращательного движения твердого тела. Моменты инерции некоторых тел, теорема Гюйгенса – Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела. Условия равновесия тел. Примеры использования этих условий в технике.

Тема 2. Упругие свойства твердых тел. Механические колебания. Гидродинамика

Виды деформаций. Закон Гука. Упругие деформации в различных механизмах и сооружениях. Физический и математический маятник. Гармонический осциллятор. Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны и их характеристики. Гидростатика. Стационарное движение идеальной жидкости, уравнение Бернулли. Вязкость жидкости, формула Стокса. Течение вязкой жидкости по горизонтальной трубе, формула Пуазейля.

Раздел 2. Термодинамика

Тема 3. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Второе начало термодинамики. Энтропия

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя квадратичная скорость. Закон распределения молекул по скоростям. Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы. Внутренняя энергия идеального газа, теплоемкость. Первое начало термодинамики для различных процессов. Адиабатический процесс. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД цикла. Энтропия.

Тема 4. Явления переноса. Реальные газы. Фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкости. Осмотический эффект

Теплопроводность и конвекция. Диффузия. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов. Изотермы реального газа. Внутренняя энергия реального газа. Методы получения низких температур. Фазовые превращения. Диаграмма состояния вещества. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Относительная влажность воздуха. Поверхностное натяжение жидкостей. Капиллярные явления в растениях и в почве. Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса в живых организмах.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Тема 5. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в различных средах

Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Пьезоэлектрический эффект. Проводники в электрическом поле. Емкость. Закон Ома. Закон Джоуля – Ленца. Электродвижущая сила, правила Кирхгофа. Электрический ток в металлах, полупроводниках и электролитах.

Тема 6. Магнитостатика. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Электромагнитные волны

Движение зарядов в магнитном поле. Закон Ампера. Магнитное поле движущихся зарядов. Закон Био – Савара. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Источники переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Уравнение волны. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

Раздел 4. Оптика

Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия. Волновая оптика. Тепловое излучение

Законы геометрической оптики. Тонкие линзы, микроскоп. Основные фотометрические характеристики. Физические явления, связанные с волновыми свойствами света. Ультрафиолетовое излучение. Природа теплового излучения. Закон Вина. Закон Стефана – Больцмана.

Раздел 5. Квантовая физика

Тема 8. Квантовая оптика. Лазеры и их применение. Рентгеновское излучение

Кванты света, фотоэффект. Взаимодействие света с веществом. Принцип работы лазера. Применение лазеров в промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Источники рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Эффект Комптона. Рентгеноструктурный анализ.

Тема 9. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Элементарные частицы

Современная квантовая модель атома. Спектр атома. Квантовые числа. Модель ядра, ядерные реакции. Виды радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве. Использование ядерной энергии. Классификация элементарных частиц. Анти-

частицы. Кварковая модель адронов. Фундаментальные физические взаимодействия.

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/практических/семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Механика		к/р	
	Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела	ПЗ № 1. Прямолинейное движение. Движение в поле тяжести (свободное падение). Движение по окружности. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Работа и мощность. Закон сохранения энергии	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 2. Основное уравнение (закон) динамики вращательного движения твердого тела. Моменты инерции некоторых тел, теорема Гюйгенса – Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела. Статика, условия равновесия тел	проверка д/з, опрос	2
	Тема 2. Упругие свойства твердых тел. Механические колебания. Гидродинамика	ПЗ № 3. ЛР № 1. Изучение упругих свойств твердых тел ЛР № 2. Определение периода колебаний физического маятника	защита л/р	2
		ПЗ № 4. Гидростатика, закон Архимеда. Стационарное движение идеальной жидкости, уравнение Бернулли. Вязкость жидкости, формулы Стокса и Пуазейля	проверка д/з, опрос	2
2.	Раздел 2. Термодинамика		к/р	
	Тема 3. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Второе начало термодинамики. Энтропия	ПЗ № 5. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средняя квадратичная скорость. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Уравнение Менделеева – Клапейрона состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы ПЗ № 6. Первое начало термодинамики для различных процессов. Адиабатический процесс. Автоматизированный (компьютерный) сбор данных в процессе термодинамического эксперимента	проверка д/з, опрос, анализ результатов эксперимента	2
		ПЗ № 6. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД цикла. Из-	проверка д/з, опрос	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		менение энтропии в различных процессах		
	Тема 4. Явления переноса. Реальные газы. Фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкости. Осмотический эффект	ПЗ № 7. Теплопроводность и диффузия. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов. Изотермы реального газа. Внутренняя энергия реального газа. Фазовые превращения. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса для процессов плавления и испарения. Относительная влажность воздуха	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 8. Поверхностное натяжение жидкостей. Капиллярные явления в растениях и в почве. Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса в живых организмах	проверка д/з, опрос	2
3.	Раздел 3. Электричество и магнетизм		к/р	
	Тема 5. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в различных средах.	ПЗ № 9. Напряженность и потенциал электрического поля. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Емкость. Движение заряженных частиц в электрическом поле	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 10. Закон Ома. Электродвижущая сила, правила Кирхгофа. Закон Джоуля – Ленца. ЛР № 3. Определение мощности, потребляемой электрической лампочкой	проверка д/з, опрос, защита л/р	2
	Тема 6. Магнитостатика. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Электромагнитные волны	ПЗ № 11. Движение зарядов в магнитном поле, закон Ампера. Магнитные поля проводников с токами, закон Био – Савара	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 12. Электромагнитная индукция, закон Фарадея, правило Ленца. ЛР № 4. Закон Ома для цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Источники электромагнитных волн. Интенсивность электромагнитной волны. Принципы радиосвязи и навигации	проверка д/з, опрос, защита л/р	2
4.	Раздел 4. Оптика		тестирование	
	Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия. Волновая оптика. Тепловое излучение	ПЗ № 13. Законы геометрической оптики. Тонкие линзы, микроскоп. Основные фотометрические характеристики. Поляризация, интерференция, дифракция	проверка д/з, опрос	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ПЗ № 14. Разрешающая способность оптических приборов. Источники теплового излучения. Закон Вина. Закон Стефана – Больцмана	проверка д/з, опрос	2
5.	Раздел 5. Квантовая физика		к/р	
	Тема 8. Квантовая оптика. Лазеры и их применение. Рентгеновское излучение	ПЗ № 15. Кванты света, фотоэффект. Поглощение света веществом. Принцип работы лазера. Газовые, твердотельные и полупроводниковые лазеры. Применение лазеров в сельском хозяйстве и медицине	проверка д/з, опрос, доклад	2
		ПЗ № 16. Источники рентгеновского излучения. Эффект Комптона. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Рентгеноструктурный анализ	проверка д/з, опрос, доклад	2
	Тема 9. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Элементарные частицы	ПЗ № 17. Квантовая модель атома водорода. Спектры атомов. Квантовые числа. Модель ядра, энергия связи, ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Использование ядерной энергии	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 18. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве. Частицы и античастицы. Кварковая модель адронов. Фундаментальные физические взаимодействия	проверка д/з, опрос, доклад	2
ВСЕГО				36

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. Механика			20
1.	Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела. Статика	Кинематика немеханических процессов. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар. Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов для твердого тела. Статика	10

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2.	Тема 2. Упругие свойства твердых тел. Механические колебания. Гидродинамика	Упругие деформации в различных механизмах и сооружениях. Резонансные явления в технических средствах и сооружениях. Течение вязкой жидкости по горизонтальной трубе, формула Пуазейля	10
Раздел 2. Термодинамика			20
3.	Тема 3. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Второе начало термодинамики. Энтропия	Функция распределения молекул по скоростям. Теплоемкость жидкостей и твердых тел. Циклы карбюраторного и дизельного двигателей и их КПД. Философский аспект закона возрастания энтропии	10
4.	Тема 4. Явления переноса. Реальные газы. Фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкости. Осмотический эффект	Конвекция. Примеры явлений переноса в природе и технике. Процесс Джоуля – Томсона. Методы получения низких температур. Капиллярные явления в растениях и почве. Роль осмоса в жизни растений и почвенных микроорганизмов	10
Раздел 3. Электричество и магнетизм			20
5.	Тема 5. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в различных средах	Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Электрическое поле в веществе. Пьезоэлектрический эффект. Расчет электрических цепей с помощью правил Кирхгофа: работа с виртуальным практикумом. Электрический ток в металлах, полупроводниках и электролитах. Закон Фарадея для электролиза	10
6.	Тема 6. Магнитостатика. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Электромагнитные волны	Расчет магнитных полей проводников с током с помощью закона Био-Савара. Магнитное поле в веществе. Принцип действия трехфазного генератора переменного тока. Характер воздействия переменного тока на организм. Шкала электромагнитных волн. Источники электромагнитных волн. Спутниковая навигация	10
Раздел 4. Оптика			10
7.	Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия. Волновая оптика. Тепловое излучение	Примерные нормы освещенности на объектах сельскохозяйственного производства. Спектральный диапазон солнечного света. Биологическое действие спектральных диапазонов солнечного света на растения и микроорганизмы. Источники теплового излучения. Использование теплового излучения в сельскохозяйственном производстве	10
Раздел 5. Квантовая физика			20
8.	Тема 8. Квантовая оптика. Лазеры и их применение. Рентгеновское излучение	Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Волна де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Применение лазеров в промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Эффект Комптона. Рентгеноструктурный анализ	10

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
9.	Тема 9. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Элементарные частицы	Квантовые числа и их физический смысл. Спектры излучения и поглощения атомов и молекул. Расщепление энергетических уровней атомов в магнитном поле. Электронный парамагнитный резонанс. Применение ЭПР-спектроскопии в сельском хозяйстве. Магнитный момент ядра. Ядерный магнитный резонанс. Применение ЯМР-спектроскопии в сельском хозяйстве. Радиационные методы датирования. Космические лучи: происхождение, состав и влияние на технические и биологические объекты	10
ВСЕГО, в т.ч. контроль 27 ч.			90

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Курсовые работы по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических занятий и лабораторных работ с экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и вопросами итогового контроля знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ/ЛР	№ вопроса
ОК-7	1	1,2	1-10
ОК-7, ПК-5	2	3,4	11-19
ОК-7	3	5,6	20-24
ОК-7	4	7,8	25-31
ОК-7, ПК-5	5	9,10	32-41
ОК-7, ПК-5	6	11,12	42-49
ОК-7	7	13,14	50-56
ОК-7	8	15,16	57-61
ОК-7	9	17,18	62-68

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Грабовский Р.И. Курс физики. – С-Пб., 2002.
2. Грабовский Р.И. Сборник задач по физике. – С-Пб., 2002.
3. Иванов И.В. Сборник задач по общему курсу физики. – Калуга, 2005.
4. Иванов И.В. Лекции по физике. – Калуга, 2013.

6.2. Дополнительная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики. – М., 2005.

2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М., 1985.
3. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Справочное руководство по физике. – М., 1984.
4. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. – М., 1983.
5. Каку М. Физика будущего. Как наука будет формировать судьбу человечества и нашу дальнейшую жизнь. М., 2013.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Иванов И.В. Руководство к лабораторным работам по физике. – Калуга, 2009.

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>.
2. Научно-популярный журнал по физике «Потенциал» <http://www.potential.ru>.

6.5. Программное обеспечение

3. Обучающие компьютерные программы «Открытая физика 1.1» и «Открытая физика 2.5» для проведения физического практикума в группах и самостоятельной работы студентов (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2002, 2003).
4. Компьютерная программа для проверки остаточных знаний (тестирования) студентов по физике (© И.В. Иванов, 2011).

Таблица 6 - Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	«Открытая физика 1.1», «Открытая физика 2.5»	Обучающие, с интерактивными моделями и виртуальным практикумом	ООО «Физикон», г. Долгопрудный	2002, 2003
2.	Все разделы	Программа для проверки остаточных знаний по физике	Компьютерный тест на 3 варианта	Иванов И.В.	2011

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: защита лабораторных работ, письменные контрольные работы, тестирование.

Итоговый контроль – экзамен.

Критерии оценки результатов проверки остаточных знаний студентов (тестирования) приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии оценки результатов тестового контроля

Балл	Оценка	Процент правильных ответов
2	«неудовлетворительно»	0-30
3	«удовлетворительно»	30-60

Балл	Оценка	Процент правильных ответов
4	«хорошо»	60-80
5	«отлично»	80-100

Студент, получивший неудовлетворительно, проходит повторное тестирование во время текущей консультации.

Для допуска к экзамену студент должен выполнить все текущие контрольные мероприятия: защитить лабораторные работы, выполнить контрольные работы и пройти тестирование. Полученные студентом оценки влияют на итоговый результат экзамена. Кроме того, учитывается текущая активность студента: ответы на опросах, самостоятельная подготовка домашних заданий, докладов, вопросы преподавателю и др. Ликвидация текущих задолженностей студентов осуществляется во внеурочное время на еженедельных дополнительных занятиях (текущих консультациях).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комплекты лабораторных работ по механике и электричеству.
2. Прибор для компьютерных демонстраций физических процессов: измерение температуры, давления, влажности, электротехнические измерения, ... с выводением данных на экран компьютера в реальном времени и занесением этих данных в файл.
3. Обучающие компьютерные программы по физике (см. 6.5).
4. Компьютерные тесты по физике (см. 6.5).

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплине

В курсе «Физика» помимо традиционных используются следующие образовательные и информационные технологии.

- Сопровождение лекций и практических занятий интерактивными тематическими демонстрациями из указанного в 6.5 программного обеспечения. Например, при изучении закона сохранения момента импульса показываем интерактивную модель «скамья Жуковского».
- На одном или двух практических занятиях демонстрируются современные методы сбора данных с измерительных датчиков. Например, проводим измерение температуры тающего льда и образовавшейся воды с записью данных с датчиков температуры на компьютер и одновременным построением графика зависимости температуры от времени.
- Общие и индивидуальные домашние задания, в частности – нестандартные, где нужно самим найти способ решения задачи и подобрать данные из справочников или из Интернета.
- Проверка остаточных знаний студентов на компьютере с помощью программы, указанной в 6.5.

Особенностью преподавания данной дисциплины является необходимость на аудиторных занятиях показывать студентам связь физических законов с при-

родными явлениями и принципами действия современного технологического оборудования. Так, после объяснения процесса конвекции приводим пример конвективного переноса воздушных масс от экватора к полюсам. Или сначала объясняем свойства электромагнитных волн, а затем переходим к принципу радиосвязи и спутниковой навигации.

Наиболее тщательного рассмотрения требуют вопросы, касающиеся физических принципов действия современного технологического оборудования: механических, термодинамических, электродинамических и квантовых. Необходимо подчеркивать, что на практике любой специалист встретится если не со всеми, то с большинством из этих вопросов.

В части самостоятельной работы студентов целесообразно оптимально подбирать объем и уровень сложности домашних заданий, контрольных работ и тестов и тщательно анализировать результаты их выполнения. Как указано в таблице 3, планируется 4 контрольные работы (1 – по механике, 2 – по термодинамике, 3 – по электричеству, 4 – по оптике и квантовой физике) и тестирование на контрольной неделе 2-го семестра.

Для поддержания интереса к дисциплине можно предоставить студентам возможность работать с обучающими программами из 6.5 во внеучебное время, например, в компьютерном классе или на компьютерах кафедры, а также проводить еженедельные индивидуальные консультации с отстающими и талантливыми студентами. Студенты, пропустившие занятия, обязаны их отработать во внеурочное время на еженедельных дополнительных занятиях (текущих консультациях).

10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе

Курс физики достаточно объемный, поэтому самостоятельные занятия должны быть довольно интенсивными.

Подготовка к текущим практическим занятиям заключается в изучении лекции для подготовки к опросу и выполнения домашнего задания. В среднем на это требуется около 4 часов в зависимости от объема и уровня сложности темы. Для подготовки к контрольной работе или тесту требуется в среднем 6 часов.

Особенностью данной дисциплины является тесная связь физических законов с природными явлениями и принципами действия современного технологического оборудования. Поэтому, разбирая каждую тему, необходимо, во-первых, понять физические законы или формулы и, во-вторых, научиться их использовать для описания природных явлений и принципов действия технологического оборудования.

Наиболее тщательного рассмотрения требуют вопросы механики, термодинамики, электродинамики и квантовой физики, поскольку всё современное геодезическое оборудование функционирует в соответствии с законами из этих разделов. Необходимо помнить, что на практике любой специалист встретится если не со всеми, то с большинством из этих вопросов.

Для уяснения материала желательно пользоваться обучающими компьютерными программами по физике из 6.5, которые содержат помимо теоретической информации большое количество интерактивных моделей.

Приложение 1

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1.	Тема 1. Кинематика материальной точки Виртуальный практикум	ПЗ	Работа с интерактивной моделью «свободное падение» из обучающей программы 6.5.1. Ситуационная задача	2
2.	Тема 2. Механические колебания	Л	Работа с интерактивной моделью распространения механических волн из обучающей программы 6.5.1. Круглый стол	2
3.	Тема 3. Первое начало термодинамики. Теплоемкость Практическая работа «Определение количества теплоты, полученной телом»	ПЗ	Ситуационная задача с использованием компьютеризированных средств сбора и обработки информации с датчиков температуры	2
4.	Тема 5. Постоянный электрический ток Виртуальный практикум	ПЗ	Виртуальный практикум по расчету сложных электрических цепей с помощью правил Кирхгофа из обучающей программы 6.5.1. Ситуационная задача	2
5.	Тема 6. Электромагнитные волны Практическая работа «Измерение интенсивности электромагнитного излучения сотового телефона»	ПЗ	Ситуационная задача	1
6.	Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия Виртуальный практикум	ПЗ	Виртуальный практикум по построениям изображений в тонких линзах из обучающей программы 6.5.1. Ситуационная задача	1
7.	Тема 7. Волновая оптика	Л	Работа с интерактивными моделями по волновой оптике из обучающей программы 6.5.1. Обзорная дискуссия	1
8.	Тема 9. Квантовая модель атома	Л	Работа с интерактивными моделями «лазер» и «атом водорода» из обучающей программы 6.5.1. Круглый стол	1
Всего				12

Общее количество контактных часов, проведенных с применением активных и интерактивных образовательных технологий, составляет 12 часов (22% от объема аудиторных часов по дисциплине).

**Показатели и форма контроля результатов подготовки бакалавров
по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**

№ п/п	Результаты обучения (освоенные компетен- ции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисципли- ны, темы и их элемен- ты
1.	ОК-7	Знать: основные понятия, термины и определения курса физики. Уметь: использовать основные законы физики в профессиональной деятельности; грамотно и аргументировано излагать свои мысли; воспринимать, анализировать и обобщать информацию; ставить цель и выбирать пути ее достижения. Владеть: навыками самоорганизации и самообразования.	1. Собеседование во время текущих консультаций 2. Текущий опрос 3. Письменные домашние, самостоятельные и контрольные работы 4. Тестирование	Все разделы
2.	ПК-5	Знать: основные методы проведения и обработки физических измерений. Уметь: планировать и ставить эксперименты, проводить измерения и оценивать их результаты, делать выводы. Владеть: навыками работы на лабораторном оборудовании.	Защита лабораторных работ	Разделы 1, 3

Средства адаптации образовательного процесса по дисциплине к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, выступлений с докладами и защитой выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимые в письменной форме, - не более чем на 90 мин., проводимые в устной форме – не более чем на 20 мин.,
- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

Университет устанавливает конкретное содержание рабочих программ дисциплин и условия организации и проведения конкретных видов учебных занятий, составляющих контактную работу обучающихся с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий).

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			1	2
Итого академических часов по учебному плану	4	144	72	72
Контактные часы всего, в том числе:	0,33	12	4	8
Лекции (Л)		4	2	2
Практические занятия (ПЗ)		8	2	6
Самостоятельная работа (СР)	3,56	128	68	60
в том числе:				
консультации		16	8	8
контрольные (домашние) работы		56	30	26
самоподготовка к текущему контролю знаний		56	30	26
Контроль	0,11	4		4
вид контроля				диф.зач.

Таблица 2 – Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Механика	32	2		30
Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела. Статика	17	2		15
Тема 2. Упругие свойства твердых тел. Механические колебания. Гидродинамика	15			15
Раздел 2. Термодинамика	32		2	30
Тема 3. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Первое начало термодинамики. Теплосодержание. Второе начало термодинамики. Энтропия.	17		2	15

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Тема 4. Явления переноса. Ре- альные газы. Фазовые превра- щения. Поверхностное натяже- ние жидкости. Осмотический эффект	15			15
Раздел 3. Электричество и магнетизм	32	2	2	28
Тема 5. Электростатика. Посто- янный электрический ток. Элек- трический ток в различных сре- дах	16	2		14
Тема 6. Магнитостатика. Элек- тромагнитная индукция. Пере- менный ток. Электромагнитные волны	16		2	14
Раздел 4. Оптика	16		2	14
Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия. Волновая оптика. Тепловое излучение	16		2	14
Раздел 5. Квантовая физика	32		2	30
Тема 8. Квантовая оптика. Лазе- ры и их применение. Рентгенов- ское излучение	15			15
Тема 9. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Элементарные частицы	17		2	15
ИТОГО, в т.ч. контроль 4 ч	144	4	8	132