

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Государственный университет по землеустройству

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор  
Государственного университета по  
землеустройству  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ д.и.н. Широкопад И.И.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ФИЗИКА

Направление подготовки: Землеустройство и кадастры

Профиль подготовки: Земельный кадастр

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: Очная

Москва – 2011 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Программа дисциплины «Физика» предусматривает:

1. Изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования.
2. Формирование научного мировоззрения и современного научного мышления.
3. Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики.
4. Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента.
5. Формирование навыков физического моделирования прикладных задач будущей специальности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б.2. Математический и естественнонаучный цикл дисциплин. Базовая часть». Индекс дисциплины: Б2.Б.3. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплины «Математика», входящей в ООП подготовки бакалавра. Данная дисциплина предваряет дисциплины профессионального цикла.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

### 3.1. Дисциплинарная карта компетенции ОК-10

ОК-10	Формулировка	
	<i>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</i>	
Перечень компонентов:	Технологии формирования:	Средства и технологии оценки:
<b>Знает:</b> - основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости.	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.
<b>Умеет:</b> - выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности;	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.

- оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования;		
<b>Владеет:</b> - приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих в дальнейшем решать инженерные задачи; - навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.

### 3.2. Дисциплинарная карта компетенции ОК-11

	<b>Формулировка</b>	
<b>ОК-11</b>	<i>Понимает сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознает опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдает основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.</i>	
<b>Перечень компонентов:</b>	<b>Технологии формирования:</b>	<b>Средства и технологии оценки:</b>
<b>Знает:</b> - сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; - опасности и угрозы, возникающие в этом процессе;	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.
<b>Умеет:</b> - соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.
<b>Владеет:</b> - способностью понимать и излагать полученную информацию.	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.

### 3.3. Дисциплинарная карта компетенции ОК-12

<b>ОК-12</b>	<b>Формулировка</b> <i>Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.</i>	
<b>Перечень компонентов:</b>	<b>Технологии формирования:</b>	<b>Средства и технологии оценки:</b>
<b>Знает:</b> - основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.
<b>Умеет:</b> - ориентироваться в потоке научной и технической информации;	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.
<b>Владеет:</b> - навыками работы с компьютером как средством управления информацией.	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.

### 3.4. Дисциплинарная карта компетенции ПК-19

<b>ПК-19</b>	<b>Формулировка</b> <i>Способностью и готовностью к проведению экспериментальных исследований.</i>	
<b>Перечень компонентов:</b>	<b>Технологии формирования:</b>	<b>Средства и технологии оценки:</b>
<b>Знает:</b> - принципы работы физических приборов, используемых для проведения экспериментальных исследований;	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.
<b>Умеет:</b> - планировать физические эксперименты адекватными экспериментальными методами; - оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных методов исследования;	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.
<b>Владеет:</b> - навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.	Лекции. Практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Защита лабораторных работ. Контрольные работы. Тестирование. Зачеты. Экзамен.

## 4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц или 288 часов

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Механика.

**1.1. Кинематика.** Система отсчета. Важнейшие системы координат. Способы описания движения материальной точки. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями.

**1.2. Динамика материальной точки.** Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Сила. Второй закон Ньютона. Масса и импульс. Третий закон Ньютона. Силы тяготения, упругости, трения. Неинерциальные системы отсчета и силы инерции. Эквивалентность гравитационных сил и сил инерции.

**1.3. Динамика твердого тела.** Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов. Момент импульса относительно оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера. Особенности динамики плоского движения. Условия равновесия твердого тела.

**1.4. Законы сохранения.** Законы сохранения импульса и момента импульса. Работа силы. Кинетическая энергия материальной точки и твердого тела. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Полная механическая энергия и закон ее сохранения. Диссипативные силы и внутренняя энергия.

**1.5. Колебания.** Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Энергетические соотношения для гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания. Резонанс.

**1.6. Релятивистская механика.** Инвариантность скорости света. Преобразования Лоренца. Относительность одновременности, длин и промежутков времени. Интервал между событиями. Сложение скоростей. Импульс и энергия в релятивистской механике. Взаимосвязь массы и энергии. Релятивистское уравнение движения.

#### Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.

**2.1. Статистический метод.** Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средние скорости теплового движения. Давление газа с точки зрения молекулярно-

кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Барометрическая формула и распределение Больцмана.

**2.2. Термодинамический метод.** Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Работа и количество теплоты. Теплоемкость идеальных газов. Адиабатный процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики и его статистический характер. Циклические процессы. Цикл Карно и его КПД.

**2.3. Явления переноса.** Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Вязкость. Закон Ньютона. Кинематические характеристики молекулярного движения. Молекулярно-кинетическая трактовка явлений переноса. Коэффициенты диффузии, теплопроводности и вязкости газов, связь между ними.

### **Раздел 3. Электричество и магнетизм.**

**3.1. Электростатика.** Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Электростатическая теорема Гаусса. Работа и циркуляция электростатического поля. Потенциал и его связь с напряженностью поля. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов.

**3.2. Электростатическое поле в диэлектриках.** Дипольные моменты молекул. Поле диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Поляризационные заряды. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Условия на границе раздела двух диэлектриков.

**3.3. Проводники в электростатическом поле.** Распределение зарядов на проводнике. Электрическое поле внутри и вне проводника. Электростатическая защита. Емкость. Конденсаторы. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Плотность энергии электрического поля.

**3.4. Постоянный электрический ток.** Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца и его дифференциальная формулировка.

**3.5. Магнитное поле.** Сила Лоренца. Магнитная индукция. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Био – Савара. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Теорема Гаусса для магнитного поля. Закон полного тока. Магнитное поле длинного соленоида.

**3.6. Магнитное поле в веществе.** Намагничивание вещества. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Намагниченность. Молекулярные токи. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Условия на границе раздела двух магнетиков.

**3.7. Электромагнитная индукция.** Индукция тока в движущихся и неподвижных проводниках. Закон Фарадея. Правило Ленца. Максвелловская

трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.

**3.8. Квazистационарные токи.** Условие квазистационарности тока. Колебательный контур. Свободные колебания. Собственная частота. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс напряжений. Переменный ток. Векторные диаграммы. Импеданс. Мощность переменного тока.

**3.9. Электромагнитные волны.** Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Электромагнитная природа света. Длина волны, волновой вектор. Плотность потока энергии и импульса электромагнитных волн.

## **Раздел 4. Оптика.**

**4.1. Распространение света в веществе.** Показатель преломления. Нормальная и аномальная дисперсия. Групповая скорость. Поглощение света. Отражение и преломление света. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера.

**4.2. Интерференция света.** Интерференция монохроматических волн. Способы получения когерентных волн в оптике. Схема Юнга. Влияние некогерентности света и размеров источника на видимость интерференционных полос. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.

**4.3. Дифракция света.** Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Векторная диаграмма. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность дифракционной решетки.

## **Раздел 5. Квантовая физика.**

**5.1. Корпускулярные свойства света.** Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.

**5.2. Экспериментальные основы квантовой механики.** Спектральные закономерности. Формула Бальмера. Боровская модель атома водорода. Гипотеза де Бройля. Дифракция рентгеновских лучей и электронов в кристаллах. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.

**5.3. Основные положения квантовой механики.** Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Квантование энергии. Суперпозиция состояний. Операторы и средние значения динамических переменных. Квантование момента импульса. Спин.

**5.4. Квантово-механическое описание атомов.** Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Характеристические рентгеновские спектры.

### **Раздел 6. Ядерная физика.**

**6.1. Атомное ядро.** Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Ядерные силы и модели ядра. Радиоактивные превращения ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергия реакции. Деление ядер. Синтез ядер.

**6.2. Элементарные частицы.** Систематика элементарных частиц. Частицы и античастицы. Законы сохранения. Кварковая модель адронов. Стандартная модель элементарных частиц.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. раб.	СРС	Всего час
<b>I семестр</b>						
1	Механика	12	14	10	60	96
2	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	6	8	4	30	48
<b>Итого за семестр:</b>		<b>18</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>90</b>	<b>144</b>
<b>Итоговый контроль: экзамен</b>						
<b>II семестр</b>						
3	Электричество и магнетизм.	18	24	12	54	108
<b>Итого за семестр:</b>		<b>18</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>54</b>	<b>108</b>
<b>Итоговый контроль: зачет</b>						
<b>III семестр</b>						
4	Оптика	6	2	6		14
5	Квантовая физика	8	6	2		16
6	Ядерная физика	4	2			6
<b>Итого за семестр:</b>		<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>		<b>36</b>
<b>Итоговый контроль: зачет</b>						
<b>Итого за курс:</b>		<b>54</b>	<b>56</b>	<b>34</b>	<b>144</b>	<b>288</b>

### **4.2. Практические занятия и их взаимосвязь с содержанием курса**

№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)

<b>I семестр</b>			
1	1	Кинематика материальной точки и твердого тела.	2
2	1	Динамика материальной точки.	2
3	1	Основы обработки результатов измерений.	2
4	1	Лабораторная работа №1. Определение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника.	2
5	1	Динамика твердого тела.	2
6	1	Лабораторная работа №2. Изучение вращательного движения с помощью маятника Обербека.	2
7	1	Законы сохранения в механике.	2
8	1	Лабораторная работа №3. Определение моментов инерции твердых тел с помощью крутильных колебаний.	2
9	1	Гармонические колебания.	2
10	1	Лабораторная работа №4. Изучение колебаний физического маятника.	2
11	1	Релятивистская механика.	2
12	1	Контрольная работа №1.	2
13	2	Молекулярно-кинетическая теория.	2
14	2	Лабораторная работа №5. Измерение скорости звука в газе.	2
15	2	Термодинамика.	2
16	2	Лабораторная работа №6. Измерение вязкости жидкости.	2
17	2	Контрольная работа №2.	2
18	2	Явления переноса.	2
		<b>Итого за I семестр:</b>	<b>36</b>
<b>II семестр</b>			
19	3	Расчет электростатических полей.	2
20	3	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	2
21	3	Емкость. Энергия электрического поля.	2
22	3	Лабораторная работа №1. Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора.	2
23	3	Расчет электрических цепей постоянного тока.	2
24	3	Работа и мощность тока.	2
25	3	Лабораторная работа №2. Измерение удельного сопротивления проводника.	2
26	3	Контрольная работа №1.	2
27	3	Расчет постоянных магнитных полей.	2
28	3	Лабораторная работа №3. Измерение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.	2

29	3	Электромагнитная индукция.	2
30	3	Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	2
31	3	Лабораторная работа №4. Изучение электромагнитных процессов в линейных цепях под действием гармонической ЭДС.	2
32	3	Лабораторная работа №5. Изучение вынужденных колебаний в электрическом контуре.	2
33	3	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	2
34	3	Лабораторная работа №6. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.	2
35	3	Контрольная работа №2.	2
36	3	Электромагнитные волны.	2
		<b>Итого за II семестр:</b>	<b>36</b>
<b>III семестр</b>			
37	4	Волновые свойства света.	2
38	4	Лабораторная работа №1. Изучение поляризации света.	2
39	4	Лабораторная работа №2. Изучение интерференции света.	2
40	4	Лабораторная работа №3. Изучение дифракции света.	2
41	5	Корпускулярные свойства света.	2
42	5	Лабораторная работа №4. Тепловое излучение.	2
43	5	Элементы квантовой механики.	2
44	5	Контрольная работа.	2
45	6	Ядерная физика.	2
		<b>Итого за III семестр</b>	<b>18</b>
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>90</b>

**4.3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций**

№ п/п	Темы, разделы дисциплины	Общее количество часов	Компетенции				Общее количество компетенций
			ОК-10	ОК-11	ОК-12	ПК-19	
1	Механика	96	+	+	+	+	4
2	Молекулярная (статистическая) физика и	48	+	+	+	+	4

	термодинамика						
3	Электричество и магнетизм	108	+	+	+	+	4
4	Оптика	14	+	+	+	+	4
5	Квантовая физика	16	+	+	+	+	4
6	Ядерная физика	6	+	+	+	+	4
	Итого	<b>288</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>24</b>

## 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Физика» используются как традиционные технологии в виде аудиторных занятий, состоящих из лекционных (54 часа), практических занятий и лабораторных работ (90 часов), так и компьютерные – при демонстрации опытов, обработке результатов измерений и тестировании остаточных знаний студентов. Самостоятельная работа студентов (144 часа) подразумевает работу под руководством преподавателей и индивидуальную работу студентов в компьютерном классе или библиотеке университета.

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 30 % аудиторных занятий.

Дополнительными формами самостоятельной работы являются домашние индивидуальные задания (рефераты). Отчеты по выполненным работам предъявляются преподавателю в сроки, установленные «Графиком самостоятельной работы студентов».

## 6. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При проработке программы курса физики следует избегать информационного характера изложения материала. Необходимо иметь в виду, что стиль научного мышления формируется постепенно путем приобретения опыта решения все более сложных задач по каждому разделу физики. Вместе с тем неизбежно, что изложение ряда разделов курса будет иметь в основном информационный характер. Это касается квантовой физики и физики ядра.

Результатом глубокой проработки курса должна быть целостная система знаний, формирующая физическую картину окружающего мира, умение строить физические модели и решать конкретные задачи.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.

2. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
3. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
4. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
5. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.
6. Савельев И.В. Курс общей физики. Кн. 1. Механика. – АСТ, Астрель, 2008.
7. Савельев И.В. Курс общей физики. Кн. 2. Электричество и магнетизм. – АСТ, Астрель, 2008.
8. Савельев И.В. Курс общей физики. Кн. 3. Молекулярная физика и термодинамика. – АСТ, Астрель, 2008.
9. Савельев И.В. Курс общей физики. Кн. 4. Волны. Оптика. – АСТ, Астрель, 2008.
10. Савельев И.В. Курс общей физики. Кн. 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – АСТ, Астрель, 2008.
11. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – СПб.: Лань, 2006.
12. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – АСТ, 2005.
13. Гольдин Л.Л., Игошин Ф.Ф., Козел С.М. и др. Лабораторные занятия по физике. – М.: Наука. Физматлит. 1983.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. – М: Высшая школа. 1986.
2. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М: Высшая школа. 1981.
3. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. – М: Высшая школа. 1983.
4. Матвеев А.Н. Оптика. – М: Высшая школа. 1985.
5. Матвеев А.Н. Атомная физика. – М: Высшая школа. 1989.
6. Сивухин Д.В. Механика. – М.: Наука. Физматлит. 1989.
7. Сивухин Д.В. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Наука. Физматлит. 1990.
8. Сивухин Д.В. Электричество. – М.: Наука. Физматлит. 1996.
9. Сивухин Д.В. Оптика. – М.: Наука. Физматлит. 1980.
10. Сивухин Д.В. Атомная и ядерная физика. Ч. 1. Атомная физика. – М.: Наука. Физматлит. 1986.
11. Сивухин Д.В. Атомная и ядерная физика. Ч. 2. Ядерная физика. – М.: Наука. Физматлит. 1989.

#### **в) программное обеспечение и Интернет ресурсы:**

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал – «Российское образование»  
[www.fepo.ru](http://www.fepo.ru) – сайт Федерального интернет-экзамена в сфере профессионального образования

## 8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Лабораторный практикум по механике, молекулярной физике, электричеству и магнетизму, оптике и квантовой физике, компьютерный класс.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки (специальности)  
120700 – Землеустройство и кадастры

### Авторы:

Государственный университет  
по землеустройству  
Заведующий кафедрой

высшей математики и физики д.ф.-м.н. профессор

И.А. Соловьёв

(место работы, занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

доцент кафедры

высшей математики и физики к.ф.-м.н. доцент

В.А. Рябов

(место работы, занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

доцент кафедры

высшей математики и физики к.ф.-м.н. доцент

В.В. Максименко

(место работы, занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

**Рецензент:** зав.кафедрой физики МГУТУ профессор

В.Ф. Дмитриева

\_\_\_\_\_ (место работы, занимаемая должность, инициалы, фамилия)

Документ одобрен на заседании Ученого совета факультета землеустройства

(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Учёный совет)

От 26 октября 2011 года, протокол № 2

Структура, объем дисциплины и виды учебной работы соответствуют утвержденному рабочему плану.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_

В.К. Комарова