



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кубанский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИНСПО

_____ Беликов М.Ю.

«23» мая 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
ПД.03. Физика
21.02.05 Земельно-имущественные отношения

Рабочая программа учебной дисциплины ПД.03 Физика разработана на основе примерной программы «Физика» для реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) рекомендованное Федеральным государственным автономным учреждением «Федерального института развития образования» (ФГАУ «ФИРО») на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Протокол №3 от 21 июля 2015 г.
Регистрационный номер рецензии 347
от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО»

Дисциплина	Физика	
Форма обучения	Очная	
Учебный год	2017-2018	
1 курс		1, 2 семестр
всего 174 часа, в том числе 1 семестр 72 часа:		
лекции		32 час.
практические занятия		16 час.
самостоятельные занятия		20 час.
консультации		4 час.
форма итогового контроля		дифференцированный зачет
в том числе 2 семестр 147 часов:		
лекции		22 час.
практические занятия		46 час.
самостоятельные занятия		30 час.
консультации		4 час.
форма итогового контроля		рубежный контроль
Составитель: преподаватель _____	Д.Ю. Хажмакова	

Утверждена на заседании естественнонаучной предметно-цикловой комиссии
протокол № _____ от «18» мая 2018 г.

Председатель естественнонаучной предметно-цикловой комиссии:
_____ М. А. Козуб
«18»мая 2017 г.

Рецензент (-ы):

Преподаватель физики высшей
категории ГБОУ СПО
«ККБМК» министерства
здравоохранения
Краснодарского края

Меркурьева А.А.

Преподаватель кафедры
физики и информационных
систем ФГБОУ ВО «КубГУ»

Пузановская Е.Г.

ЛИСТ

согласования рабочей учебной программы по дисциплине
ПД. 01 Физика

Специальность среднего профессионального образования:
33.02.01 Фармация

Зам.руководителя (начальник УМО) ИНСПО/филиала

_____ *Е.И. Рыбалко*

подпись

«_____» _____ 20__ г.

Заведующая библиотекой ИНСПО/филиала

_____ *М.А. Хуаде*

подпись

«_____» _____ 20__ г.

Лицо, ответственное за установку и эксплуатацию программно-информационного обеспечения образовательной программы)

_____ *И.В. Милюк*

подпись

«_____» _____ 20__ г.

_____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА	6
1.1. Область применения программы	6
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: 6	
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:.....	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	10
2.2. Структура дисциплины:.....	10
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины Физика.....	12
2.4. Содержание разделов дисциплины.....	20
2.4.1. Занятия лекционного типа	20
2.4.2. Занятия семинарского типа	23
2.4.3. Практические занятия (Лабораторные занятия).....	25
2.4.4. Содержание самостоятельной работы.....	26
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	34
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения	34
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	35
5.1. Основная литература.....	35
5.2. Дополнительная литература.....	35
5.3 Периодические издания	35
5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	35
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	37
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	39
7.1. Критерии оценки знаний	39
7.2. Оценочные средств для проведения текущей аттестации.....	40
7.3. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации	42
7.3.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации.	43
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	47

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины Физика является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.05 Земельно-имущественные отношения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в основу профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессиям СПО, по направлению подготовки 21.02.05 Земельно-имущественные отношения.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессии рабочих: фармацевт.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Содержание программы «Физика» направлено на достижение следующих *целей*:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических

явлений и свойств веществ; практически использовать физические знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможность применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;

- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;

- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения,
 - описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
 - использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
 - умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
 - умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
 - умение анализировать и представлять информацию в различных видах;

- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

предметных:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;

- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- сформированность умения решать физические задачи;

- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций) не предусмотрено.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Учебная нагрузка (всего)	174	72	102
Аудиторные занятия (всего)	116	48	68
В том числе:			
занятия лекционного типа		32	22
практические занятия (практикумы)		16	46
лабораторные занятия			
Самостоятельная работа (всего)	50	20	30
в том числе:			
Реферат		10	10
Самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала		10	20
Консультация	8	4	4
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет/дифзачет)		Диф. зачет	Диф. зачет

2.2. Структура дисциплины:

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа обучающегося (час)	Консультация
	Всего	Теоретическое обучение	Практическое и лабораторные занятия		
Введение	2	2			
Раздел 1. Механика	38	12	16	8	2
Тема 1.1 Кинематика	12	6	4	2	
Тема 1.2 Законы механики Ньютона	12	2	6	4	
Тема 1.3 Законы сохранения в механике	12	4	6	2	
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики	32	14	8	8	2
Тема 2.1 Основы молекулярной кинетической теории. Идеальный газ	12	4	4	2	

Тема 2.2 Основы термодинамики	10	4	2	4	
Тема 2.3 Свойства паров, жидкостей, твердых тел	10	6	2	2	
Раздел 3. Электродинамика	34	6	20	6	2
Тема 3.1 Электростатика	12	2	8	2	
Тема 3.2 Постоянный ток	10	2	6	2	
Тема 3.3 Магнитные явления	10	2	6	2	
Раздел 4. Колебания и волны	14	4	4	6	
Тема 4.1 Механические колебания и упругие волны	7	2	2	3	
Тема 4.2 Электромагнитные колебания и волны	7	2	2	3	
Раздел 5. Оптика	22	4	12	6	
Тема 5.1 Природа света	11	2	6	3	
Тема 5.2 Волновые свойства света	11	2	6	3	
Раздел 6. Элементы квантовой физики	22	4	10	6	2
Тема 6.1 Квантовая оптика	8	2	4	2	
Тема 6.2 Физика атома	8	2	4	2	
Тема 6.3 Физика атомного ядра	4		2	2	
Раздел 7 Эволюция Вселенной	8	2		6	
Тема 7.1 Строение и развитие Вселенной. Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы	8	2		6	
Всего по дисциплине	174	54	62	50	8

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины Физика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (если предусмотрена)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Содержание учебного материала		
Тема 1. Введение	Лекции		
1	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.	2	1
Раздел 1. Механика			
Тема 1.1 Кинематика.	Содержание учебного материала		
	Лекции		
1	Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.	6	2
	Практические (лабораторные) занятия		
1	Решение задач с использованием формул разных видов движений.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач по теме «Кинематика»	2	2-3
Тема 1.2 Законы механики и Ньютона.	Лекции		
1	Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике.	2	2
	Практические (лабораторные) занятия		
1	Решение задач «Зависимость ускорения тела от его массы и силы, действующей на тело. Сложение сил. Равенство и противоположность направления сил действия и противодействия. Зависимость силы упругости от деформации»	4	2-3
2	Исследование зависимости силы трения от веса тела.	2	2-3

	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка доклада «Перегрузки, невесомость в жизни человека»		4	2-3
Тема 1.3 Законы сохранения в механике.	Лекции			
	1	Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.	4	2
	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Решение задач «Определение энергии тела, законы сохранения энергии»	2	2-3
	2	Решение задач по разделам механики	4	2-3
	Самостоятельная работа обучающихся: Реферат «К.Э.Циолковский - основоположник космонавтики»		2	2-3
	Консультация: Решение задач по разделам механики		2	2
Раздел 2.				
Молекулярная физика и термодинамика				
	Содержание учебного материала			
Тема 2.1 Молекулярно-кинетическая теория. Идеальный газ	Лекции			
	1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.	4	2
	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Решение графических, качественных и расчетных задач на применение уравнения состояния идеального газа и изопроцессов.	2	
	2	Диффузия. Явления поверхностного натяжения и смачивания.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовить доклад по теме «Роль МКТ в природе и технике», решение задач по молекулярной физике, подготовка к контрольной работе.		2	
Тема 2.2 Основы термодинамики	1	Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало	4	2

		термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.		
	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Решение задач на расчёт работы газа при изменении его объёма, применение первого закона термодинамики к изопроцессам (графические, качественные, расчетные задачи), решение задач на расчет КПД тепловых двигателей.	2	2-3
	Самостоятельная работа обучающихся: рефераты 1) «Тепловые двигатели и их применение на транспорте, в энергетике и с/х»; 2)«Методы профилактики и борьбы с загрязнением окружающей среды в Калининградской области; 3) кроссворды «Виды тепловых двигателей»		4	2-3
Тема 2.3 Свойства паров, жидкостей, твердых тел	Лекции			
	1	Свойства паров. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике. Свойства жидкостей. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. Свойства твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.	6	2
	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Решение задач на определение относительной влажности воздуха, коэффициента поверхностного натяжения, модуля упругости и жесткости	2	2-3
	Самостоятельная работа обучающихся: реферат «Значение влажности воздуха для живых организмов» -сообщение «Моющие средства - вещества повышенной смачиваемости» -выращивание кристаллов соли в домашних условиях; -сообщение «Применение жидких кристаллов в технике». Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.		2	2-3
	Консультация: Решение задач по разделам молекулярной физики		2	2
Раздел 3.				
Электричество и магнетизм				
Тема 3.1 Электростатика	Содержание учебного материала			
	Лекции			
	1	Электрические заряды. Закон сохранения заряда.	2	2

	Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.			
	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Решение задач на закон Кулона и расчёт потенциала электрического поля, определение электроёмкости конденсатора	8	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1)сообщение «История развития представлений о природе электричества», 2)изготовление простейшего электрометра в домашних условиях		2	2-3
Тема 3.2 Постоянный ток	Лекции			
	1	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.	2	2
	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Исследование смешанного соединения проводников	2	2-3
	2	Решение задач на определение силы тока, напряжения, сопротивления проводников, ЭДС проводников.	4	2-3
	Самостоятельная работа обучающихся 1)сообщение «История изобретения гальванического элемента» 2) реферат «Действие электрического тока на тело человека» 3) сообщение «Меры безопасности при работе с электроприборами»		2	2-3
Тема 3.3 Магнитные явления	Лекции			
	1	Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера.	2	2

	Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц. Электромагнитная индукция. Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.		
Практические (лабораторные) занятия			
1	Решение задач на расчет силы Ампера, магнитного потока, силы Лоренца, работы при перемещении проводника с током в магнитном поле и закон электромагнитной индукции Фарадея	4	2-3
2	Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током.	2	2-3
Самостоятельная работа обучающихся: 1) сообщение «Поражение током в быту, первая помощь пострадавшему» 2) рефераты «Термисторы и фоторезисторы», «Акустические свойства полупроводников», «Плазма и её применение», «Электронно-лучевая трубка» 3) реферат «Применение электролиза в промышленности», решение домашних задач по теме «Магнитное поле», доклад «Магнитная запись информации»		2	2-3
	Консультация: Разбор формул и решение задач по разделу «Электричество и магнетизм»	2	2
Раздел 4.			
Колебания и волны			
Тема 4.1. Механические колебания и упругие волны	Лекции		
1	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение	2	2
Практические (лабораторные) занятия			
1	Изучение колебаний математического маятника.	2	2-3
Самостоятельная работа сообщение на темы: «Сейсмические волны», «Музыкальные звуки. Шум и борьба с ним», решение домашних задач		3	2-3
Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны	Лекции		
1	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных	2	2-3

		колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Применение электромагнитных волн.		
	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Решение задач «Колебания и волны»	2	2
	Самостоятельная работа: подготовка рефератов на темы: «Вклад отечественных ученых в развитие средств связи», сообщение «Биография А.С.Попова», Современная спутниковая связь. «Техника безопасности в обращении с электрическим током». «Проблемы энергосбережения», «Электроизмерительные приборы»		3	2-3
Раздел 5. Оптика				
Тема 5.1 Природа света	Содержание учебного материала			
	Лекции			
	1	Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.	2	2
	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Решение задач на определение светового потока и освещенности; с использованием законов отражения и преломления света, полного отражения	4	2-3
	2	«Определение показателя преломления стекла»	2	2-3
Тема 5.2 Волновые свойства света	1	Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.	2	2
	Практические (лабораторные) занятия			

	1	Задачи на тему: поляризация света, тепловое излучение	6	
		Самостоятельная работа обучающихся: реферат «Солнечное и лунное затмение», сообщение «Развитие представлений о природе света», «Первые шаги в геометрической оптике», «Линзы. Схемы изображений луча проходящего через линзы», «Поляроиды, их применение в науке и технике», «Роль спектров в искусстве», «Защита от электромагнитных излучений», реферат «Ультрафиолетовая катастрофа», «Понятие о парниковом эффекте», «Оптические приборы. Глаз как оптическая структура».	6	2-3
Раздел 6.				
Элементы квантовой физики				
Тема 6.	Содержание учебного материала			
	Лекции			
Тема 6.1. Квантовая оптика	1	Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.	2	2-3
	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Решение задач при использовании законов фотоэффекта на основе квантовых представлений, вычисление энергии и импульса фотона.	4	2-3
		Самостоятельная работа обучающихся: 1) реферат «Применение фотоэффекта в технике»; 2) сообщение «Биография Рентгена, М.Планка, А.Столетова»	2	2-3
Тема 6.2. Физика атома	Лекции			
	1	Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова-Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	2	2-3
	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Изображение диаграммы энергетических уровней и определение частоты излучения (поглощения) при переходе атома из одного состояния в другое; определение энергии квантов поглощенных и излученных атомов; вычисление радиуса и энергии атома водорода.	4	2-3
		Самостоятельная работа обучающихся: сообщение «Биография Э.Резерфорда, Н.Бора»;	4	2-3

	сообщение «Применение лазеров»; реферат «Роль отечественных ученых в создании лазеров» Лазерные технологии и их использование.			
Тема 6.3. Физика атомного ядра	Практические (лабораторные) занятия			
	1	Решение задач	2	2-3
	Самостоятельная работа обучающихся: сообщение «История открытия явления естественной радиоактивности Беккерелем»; «Исследования М.Склодовской и П. Кюри и открытие радиоактивных элементов»; реферат «Манхэттенский проект (осуществление первой цепной ядерной реакции)»; реферат «Борьба ученых за мирное использование атомной энергии»			2-3
	Консультация: Разбор формул и решение задач по квантовой физике		2	2
Раздел 7. Эволюция Вселенной				
Тема 7.1. Строение и развитие вселенно й	Лекции			
	1	Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: «Возможные сценарии эволюции Вселенной», Астероиды.		6	2-3

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

2.4. Содержание разделов дисциплины

2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>I семестр</i>			
1	Механика	Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.	У, Р
2	Молекулярная физика	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.	У, Р

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
3	Электричество и магнетизм	<p>Свойства паров. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.</p> <p>Свойства жидкостей. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.</p> <p>Свойства твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.</p>	У, Р
4	Колебания и волны	<p>Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.</p> <p>Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.</p> <p>Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии</p> <p>Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.</p>	У, Р

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
5	Оптика	<p>Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.</p> <p>Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света.</p> <p>Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.</p>	У, Р
6	Элементы квантовой физики	<p>Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.</p> <p>Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы.</p> <p>Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова-Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.</p>	У, Р
7	Эволюция Вселенной	Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик.	У, Р
Примечание: Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа			

2.4.2. Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>1 семестр</i>			
1	Механика	<p>Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.</p>	Т, Р, У, КР
2	Молекулярная физика	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.</p>	Т, Р, У, КР
<i>2 семестр</i>			
3	Электричество и магнетизм	<p>Электрическое поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Емкость. Постоянный электрический ток. Классическая теория электропроводности. Взаимодействие токов. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток. Постоянное электрическое поле в вакууме. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток в веществе. Законы Фарадея. Магнитное поле. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле</p>	Т, Р, У, КР
4	Колебания и волны	Колебания и волны	Т, Р, У, КР

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
5	Оптика	<p>Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.</p> <p>Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света.</p> <p>Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.</p>	Т, Р, У, КР
6	Элементы квантовой физики	<p>Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.</p> <p>Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы.</p> <p>Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова-Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.</p>	Т, Р, У, КР
Примечание: Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа			

Примечание: ПР- практическая работа, ЛР- лабораторная работа; Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа

2.4.3. Практические занятия (Лабораторные занятия)

№	Наименование раздела	Наименование практических (лабораторных) работ	Форма текущего контроля
1 семестр			
1	2	3	4
1	Механика	Решение задач с использованием формул разных видов движений.	ПЗ, У
		Исследование зависимости силы трения от веса тела.	ПЗ, У
		Решение задач «Определение энергии тела, законы сохранения энергии»	ПЗ, У
		Решение задач по разделам механики	ПЗ, У
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	Решение графических, качественных и расчетных задач на применение уравнения состояния идеального газа и изопроцессов.	ПЗ, У
		Решение задач «Исследование изопроцессов»	ПЗ, У
		Диффузия. Явления поверхностного натяжения и смачивания.	ПЗ, У
		Решение задач на расчёт работы газа при изменении его объёма, применение первого закона термодинамики к изопроцессам (графические, качественные, расчетные задачи), решение задач на расчет КПД тепловых двигателей.	ПЗ, У
		Решение задач «Определение модуля упругости и жесткости»	ПЗ, У
		Решение задач на определение относительной влажности воздуха, коэффициента поверхностного натяжения	ПЗ, У
		Электризация тел. Взаимодействие заряженных тел.	ПЗ, У
		Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током.	
		Изучить интерференцию и дифракцию света	
		Разложение белого света в спектр	
2 семестр			
3	Основы электродинамик и	Решение задач на закон Кулона и расчёт потенциала электрического поля, определение электроёмкости конденсатора	ПЗ, У
		Исследование смешанного соединения проводников	ПЗ, У
		Решение задач на определение силы тока, напряжения, сопротивления проводников, ЭДС проводников.	ПЗ, У
		Решение задач на расчет силы Ампера, магнитного потока, силы Лоренца, работы при перемещении проводника с током в магнитном поле и закон электромагнитной индукции Фарадея	ПЗ, У
		Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током.	ПЗ, У
4	Колебания и волны	Изучение колебаний математического маятника.	ПЗ, У
		Решение задач «Колебания и волны»	ПЗ, У

5	Оптика	Решение задач на определение светового потока и освещенности; с использованием законов отражения и преломления света, полного отражения	ПЗ, У
		«Определение показателя преломления стекла»	ПЗ, У
6	Элементы квантовой физики	Решение задач при использовании законов фотоэффекта на основе квантовых представлений, вычисление энергии и импульса фотона.	ПЗ, У
		Изображение диаграммы энергетических уровней и определение частоты излучения (поглощения) при переходе атома из одного состояния в другое; определение энергии квантов поглощённых и излученных атомов; вычисление радиуса и энергии атома водорода.	ПЗ, У
		Решение задач атомной и ядерной физики	

2.4.4. Содержание самостоятельной работы

Примерная тематика рефератов:

1. Александр Григорьевич Столетов — русский физик.
2. Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.
3. Альтернативная энергетика.
4. Акустические свойства полупроводников.
5. Андре Мари Ампер — основоположник электродинамики.
6. Асинхронный двигатель.
7. Астероиды.
8. Астрономия наших дней.
9. Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
10. Бесконтактные методы контроля температуры.
11. Биполярные транзисторы.
12. Борис Семенович Якоби — физик и изобретатель.
13. Величайшие открытия физики.
14. Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
15. Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
16. Вселенная и темная материя.

17. Галилео Галилей — основатель точного естествознания.
18. Голография и ее применение.
19. Движение тела переменной массы.
20. Дифракция в нашей жизни.
21. Жидкие кристаллы.
22. Законы Кирхгофа для электрической цепи.
23. Законы сохранения в механике.
24. Значение открытий Галилея.
25. Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.
26. Исаак Ньютон — создатель классической физики.
27. Использование электроэнергии в транспорте.
28. Классификация и характеристики элементарных частиц.
29. Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой.
30. Конструкция и виды лазеров.
31. Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
32. Лазерные технологии и их использование.
33. Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель.
34. Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
35. Майкл Фарадей — создатель учения об электромагнитном поле.
36. Макс Планк.
37. Метод меченых атомов.
38. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
39. Методы определения плотности.
40. Михаил Васильевич Ломоносов — ученый энциклопедист.
41. Модели атома. Опыт Резерфорда.
42. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.

43. Молния — газовый разряд в природных условиях.
44. Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
45. Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
46. Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.
47. Нильс Бор — один из создателей современной физики.
48. Нуклеосинтез во Вселенной.
49. Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики.
50. Оптические явления в природе.
51. Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
52. Переменный электрический ток и его применение.
53. Плазма — четвертое состояние вещества.
54. Планеты Солнечной системы.
55. Полупроводниковые датчики температуры.
56. Применение жидких кристаллов в промышленности.
57. Применение ядерных реакторов.
58. Природа ферромагнетизма.
59. Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
60. Производство, передача и использование электроэнергии.
61. Происхождение Солнечной системы.
62. Развитие средств связи и радио.
63. Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
64. Реликтовое излучение.
65. Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.
66. Рождение и эволюция звезд.
67. Роль К.Э. Циолковского в развитии космонавтики.
68. Свет — электромагнитная волна.

- 69.Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.
- 70.Силы трения.
- 71.Современная спутниковая связь.
- 72.Современная физическая картина мира.
- 73.Современные средства связи.
- 74.Солнце — источник жизни на Земле.
- 75.Трансформаторы.
- 76.Ультразвук (получение, свойства, применение).
- 77.Управляемый термоядерный синтез.
- 78.Ускорители заряженных частиц.
- 79.Физика и музыка.
- 80.Физические свойства атмосферы.
- 81.Фотоэлементы.
- 82.Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.
- 83.Ханс Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма.
- 84.Черные дыры.
- 85.Шкала электромагнитных волн.
- 86.Экологические проблемы и возможные пути их решения.
- 87.Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.
- 88.Эмилий Христианович Ленц — русский физик.

Примерная тематика домашнего задания

1. «Подготовить сводную таблицу по типам механического движения. Описать отличия кинетической и потенциальной энергий»
2. «Самостоятельное изучение второго и третьего законов термодинамики, изучить строение и механизм работы двигателя внутреннего сгорания»
3. «Написать конспект на тему «Переменный ток» и изучить особенности переменного тока»
4. «Разбор формул и решение задач по квантовой физике»

2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа учащихся является важнейшей формой учебно-воспитательного процесса.

Основная цель самостоятельной работы при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области естествознания.

Самостоятельная работа учащихся в процессе освоения дисциплины включает:

- изучение основной и дополнительной литературы по предмету;
- изучение (конспектирование) вопросов, вызывающих затруднения при их изучении;
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение материалов периодической печати, интернет ресурсов;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к практическим и лабораторным занятиям;
- выполнение домашних заданий.

На самостоятельную работу обучающихся отводится 68 часов учебного времени.

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Механика	1. Кравченко, Н. Ю. Физика: учебник и практикум для СПО / Н.Ю. Кравченко. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 300 с. – (Серия: Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01418-1. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/2E80496F-BBA8-4D64-AFEB-FDA322952936 .
2	Молекулярная физика	
3	Основы электродинамики	
4	Колебания и волны	
5	Оптика	
6	Элементы квантовой физики	
7	Вселенная и её эволюция.	2. Калашников, Н.П. Физика в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для СПО / Н.П. Калашников, С.Е. Муравьев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 313 с. – (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-9726-2. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/4FF8DF6A-7DD2-472F-875E-F75ABFA2DEB8 . 3. Калашников, Н.П. Физика в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для СПО / Н.П. Калашников, С.Е. Муравьев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 293 с. – (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-9730-9. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/A153BA71-ECDE-45E6-9399-C11FB09A4626 . 4. Трофимова, Т.И. Руководство к решению задач по физике: учебное пособие для СПО / Т.И. Трофимова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 265 с. – (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-7003-6. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/F0CA1EB2-591A-4FF7-A68C-2DAE9E795931 .

Кроме перечисленных источников обучающиеся может воспользоваться поисковыми системами сети Интернет по теме самостоятельной работы.

Для освоения дисциплины и самостоятельного выполнения предусмотренных учебной программой курса заданий может быть использовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- методические рекомендации к выполнению лабораторных работ;
- методические рекомендации к самостоятельной работе.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Обучающийся должен уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1.Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	2	3	4
	Введение	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	2
1	Механика	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	8
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	10
3	Электродинамика	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	4
4	Колебания и волны	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	4
5	Оптика	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	4
6	Элементы квантовой физики.	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	4
7	Вселенная и её эволюция.	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	2
	Итого по курсу		38

3.2.Образовательные технологии при проведении практических занятий (лабораторных работ)

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	2	3	4
1	Механика	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	10
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	4
3	Электродинамика	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	8
4	Колебания и волны	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	2
5	Оптика	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	8
6	Элементы квантовой физики.	ИКТ-Технологии, Проблемные лекции, лекции-визуализации, мультимедийные презентации	6
	Итого по курсу		38

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебной дисциплины Естествознание требует наличия учебного кабинета для проведения теоретических и практических занятий и лабораторию соответствующего профиля.

Реализация учебной дисциплины осуществляется в специально оборудованном кабинете естественно-научных дисциплин, который включает в себя:

мультимедиа комплект (мультимедиапроектор и экран),
компьютер,
доска меловая,
учебная мебель.

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows 10 (контракт №104-АЭФ/2016 от 20.07.2016, корпоративная лицензия);

2. Пакет программ Microsoft Office Professional Plus (контракт №104-АЭФ/2016 от 20.07.2016, корпоративная лицензия);

3. Антивирусная защита физических рабочих станций и серверов: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License (контракт №99-АЭФ/2016 от 20.07.2016, корпоративная лицензия);

4. 7-zip GNU Lesser General Public License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);

5. Интернет браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);

6. K-Lite Codec Pack — универсальный набор кодеков (кодировщиков-декодировщиков) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);

7. WinDjView – программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно).

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Кравченко, Н. Ю. Физика: учебник и практикум для СПО / Н.Ю. Кравченко. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 300 с. – (Серия: Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01418-1. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/2E80496F-BBA8-4D64-AFEB-FDA322952936.

2. Калашников, Н.П. Физика в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для СПО / Н.П. Калашников, С.Е. Муравьев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 313 с. – (Серия: Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-9726-2. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/4FF8DF6A-7DD2-472F-875E-F75ABFA2DEB8.

3. Калашников, Н.П. Физика в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для СПО / Н.П. Калашников, С.Е. Муравьев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 293 с. – (Серия: Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-9730-9. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/A153BA71-ECDE-45E6-9399-C11FB09A4626.

5.2. Дополнительная литература

1. Трофимова, Т.И. Руководство к решению задач по физике: учебное пособие для СПО / Т.И. Трофимова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 265 с. – (Серия: Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-7003-6. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/F0CA1EB2-591A-4FF7-A68C-2DAE9E795931.

5.3 Периодические издания

1. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенникова» (www.grebennikon.ru).

2. Базы данных компании «Ист Вью» (<http://dlib.eastview.com/>).

3. Журнал «Физика в школе».

4. Журнал «Наука и жизнь».

5. Журнал «Квант».

6. Журнал «Радио».

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

1. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>).

2. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).

4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://www.school-collection.edu.ru/>).

5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>).

6. Образовательный портал «Учеба» (<http://www.ucheba.com/>).

7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» (<http://www.pushkininstitute.ru/>).

8. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru/>).

9. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>).
10. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
11. Справочно-информационный портал «Русский язык» (<http://gramota.ru/>)/
12. Служба тематических толковых словарей (<http://www.glossary.ru/>).
13. Словари и энциклопедии (<http://dic.academic.ru/>).
12. Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети).

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учащиеся для полноценного освоения учебного курса «Физика» должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций и семинаров записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради. Это обеспечит более полную подготовку как к текущим учебным занятиям, так и сессионному контролю знаний.

Самостоятельная работа учащихся является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить и расширить знания, умения, навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины; овладеть умением использовать полученные знания в практической работе; получить первичные навыки профессиональной деятельности.

фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Задания для самостоятельной работы выполняются в письменном виде во внеаудиторное время. Работа должна носить творческий характер, при ее оценке преподаватель в первую очередь оценивает обоснованность и оригинальность выводов. В письменной работе по теме задания учащийся должен полно и всесторонне рассмотреть все аспекты темы, четко сформулировать и аргументировать свою позицию по исследуемым вопросам. Выбор конкретного задания для самостоятельной работы проводит преподаватель, ведущий практические занятия в соответствии с перечнем, указанным в планах практических занятий.

Общие правила выполнения письменных работ

На первом занятии студенты должны быть проинформированы о необходимости соблюдения норм академической этики и авторских прав в ходе обучения. В частности, предоставляются сведения:

- общая информация об авторских правах;
- правила цитирования;
- правила оформления ссылок;

Все имеющиеся в тексте сноски тщательно выверяются и снабжаются «адресами».

Недопустимо включать в свою работу выдержки из работ других авторов без указания на это, пересказывать чужую работу близко к тексту без отсылки к ней, использовать чужие идеи без указания первоисточников (это касается и информации, найденной в Интернете). Все случаи плагиата должны быть исключены.

Список использованной литературы должен включать все источники информации, изученные и проработанные студентом в процессе выполнения работы, и должен быть составлен в соответствии с ГОСТ Р. 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила».

Требования к написанию реферата

Реферат по данному курсу является одним из методов организации самостоятельной работы.

Темы рефератов являются дополнительным материалом для изучения данной дисциплины. Реферат оценивается в один балл в оценке итого экзамена

Реферат должен быть подготовлен согласно теме, предложенной преподавателем. Допускается самостоятельный выбор темы реферата, но по согласованию с преподавателем.

Для написания реферата студент самостоятельно подбирает источники информации по выбранной теме (литература учебная, периодическая и Интернет-ресурсы)

Объем реферата – не менее 10 страниц формата А4.

Реферат должен иметь (титульный лист, содержание, текст должен быть разбит на разделы, согласно содержанию, заключение, список литературы не менее 5 источников)

Обсуждение тем рефератов проводится на тех практических занятиях, по которым они распределены. Это является обязательным требованием. В случае не представления реферата согласно установленному графику (без уважительной причины), учащийся обязан подготовить новый реферат.

Информация по реферату не должна превышать 10 минут. Выступающий должен подготовить краткие выводы по теме реферата для конспектирования.

Сдача реферата преподавателю обязательна.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

7.1. Критерии оценки знаний

Оценка	Балл	Обобщенная оценка компетенции (2-5 баллов)
«Неудовлетворительно»- нулевой уровень	2балла	Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.
«Удовлетворительно»пороговый уровень	3балла	Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.
«Хорошо»- базовый уровень	4балла	Обучающийся освоил 70-890% оцениваемой компетенции, умеет принимать теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умением, навыкам работы с поставленным вопросом.
«Отлично»- продвинутый уровень	5баллов	Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтные ситуаций. Владеет навыками работы с решением задач, примеров. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа.

7.2. Оценочные средств для проведения текущей аттестации

В данном разделе приводятся образцы оценочных средств. Полный комплект оценочных средств приводится в Фонде оценочных средств.

Текущий контроль проводится в форме:

- фронтальный опрос
- индивидуальный устный опрос
- письменный контроль
- тестирование по теоретическому материалу
- практическая (лабораторная) работа
- защита реферата
- защита выполненного задания.

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владение)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Устный (письменный) опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются
Рефераты	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности к самостоятельной работе и анализу литературных источников	Темы рефератов прилагаются
Практические (лабораторные) работы	Смысл понятий: естественное явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная.	Описывать и объяснять естественные явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект.	Навыками: описания и объяснения естественных явлений и свойств тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект. Приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических и лабораторных работах задачи и аргументировать результаты	Темы работ прилагаются

			истинность теоретических выводов; естественнонаучная теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления		
Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Вопросы прилагаются

Примерные тестовые задания:

Силу, с которой все тела притягиваются друг к другу, называют:

- А) силой трения;
- Б) силой упругости;
- В) гравитационной силой

Сила всемирного тяготения увеличится в 2 раза, если:

- Г) массу каждого из взаимодействующих тел увеличить в 2 раза;
- Д) массу каждого из взаимодействующих тел уменьшить в 2 раза;
- Е) массу одного из тел увеличить в 2 раза.

Гравитационная постоянная в законе всемирного тяготения обозначается и численно равна

- П) $g = 9,8 \text{ м/с}^2$
- Р) $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
- С) $K = 400 \text{ Н/м}$

Сила всемирного тяготения уменьшится в 100 раз, если:

- Ж) тела сблизить на 100 метров;
- К) тела удалить на 100 метров;
- Н) расстояние между телами увеличить в 10 раз.

Примерные вопросы для устного опроса (контрольных работ):

Механика – это часть физики, которая изучает закономерности механического движения и причины, вызывающие или изменяющие это движение.

1) Механическое движение –

Разделы механики: кинематика и динамика. **Чем они отличаются друг от друга?**

2) Материальная точка –

3) Тело отсчета –

4) Система отсчета –

Траектория – воображаемая линия, соединяющая положения материальной точки (тела) в ближайшие последовательные моменты времени.

5) Перемещение –

6) **Путь** –

7) **Чем они отличаются друг от друга?**

8) **Скорость** – [?] **формула**

Равномерное прямолинейное движение – движение, при котором тело перемещается с постоянной по модулю и направлению скоростью.

9) **Закон равномерного прямолинейного движения: формула**

10) **Ускорение** – [?] **формула**

Прямолинейное движение с постоянным ускорением.

11) **Закон равноускоренного прямолинейного движения: формула**

12) **Формула скорости при равноускоренном движении: формула**

13) **Закон равнозамедленного прямолинейного движения: формула**

Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы:

14) **Формула скорости при равнозамедленном движении: формула**

Периодическое движение – движение, повторяющееся через равные промежутки времени.

Виды периодических движений: вращательное и колебательное.

15) **Чем они отличаются друг от друга?**

16) **Период** –

17) **Период вращения – время одного оборота по окружности. формула**

18) **Частота вращения** – [?] **формула**

19) **Инерция** –

20) **Первый закон Ньютона** –

21) **Второй закон Ньютона** – [?] **формула**

22) **Сила – векторная физическая величина, являющаяся мерой ...**

23) **Третий закон Ньютона** –

24) **Сила тяжести – гравитационная сила, действующая на тело. [?] формула**

Сила упругости – сила, возникающая при малой деформации растяжения (сжатия) тела, направленная противоположно смещению частиц тела при деформации.

25) **Закон Гука** – [?] **формула**

26) **Сила трения** – [?] **формула**

7.3. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владеть)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Дифференцированный зачет	Контроль знания базовых положений в области физики	Оценка умения понимать специальную терминологию	Оценка навыков логического сопоставления и характеристики объектов	Оценка способности грамотно и четко излагать материал	Вопросы: прилагаются
		Оценка умения решать типовые задачи в области профессиональной деятельности	Оценка навыков логического мышления при решении задач в области профессиональной деятельности	Оценка способности грамотно и четко излагать ход решения задач в области профессиональной деятельности и аргументировать результаты	Задачи: прилагаются

7.3.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для промежуточной аттестации (1 семестр)

1. Введение в физику.
2. Моделирование физических явлений и процессов.
3. Физические величины.
4. Физические законы.
5. Границы применимости физических законов.
6. Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость.
7. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение.
8. Равнопеременное прямолинейное движение.
9. Свободное падение.
10. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.
11. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона.
12. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона.
13. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел.
14. Силы в механике.
15. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы.
16. Работа потенциальных сил. Мощность.
17. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
18. Применение законов сохранения.
19. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение.
20. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение.
21. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
22. Температура и ее измерение.
23. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры.
24. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа.
25. Молярная газовая постоянная.
26. Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа.
27. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса.
28. Первое начало термодинамики.

29. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя.
30. Второе начало термодинамики.
31. Термодинамическая шкала температур.
32. Холодильные машины.
33. Тепловые двигатели.
34. Свойства паров.
35. Свойства жидкостей.
36. Свойства твердых тел.
37. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле.
38. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
39. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.
40. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
41. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле.
42. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею.
43. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
44. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока.
45. Закон Ома для участка цепи без ЭДС.
46. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электродвижущая сила источника тока.
47. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников.
48. Соединение источников электрической энергии в батарею.
49. Закон Джоуля—Ленца.
50. Работа и мощность электрического тока.
51. Тепловое действие тока. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
52. Магнитное поле.
53. Электромагнитная индукция.

Вопросы для промежуточной аттестации (2 семестр)

54. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении.

55. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны.
56. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.
57. Свободные электромагнитные колебания.
58. Токи высокой частоты.
59. Вибратор Герца.
60. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света.
61. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.
62. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины.
63. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка.
64. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды.
65. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения.
66. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.
67. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны.
68. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект.
69. Типы фотоэлементов.
70. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору.
71. Квантовые генераторы. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
72. Эффект Вавилова-Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.
73. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция.
74. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.

75. Физика атомного ядра.

76. Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная.

77. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик.

7.3.2. Примерные экзаменационные задачи промежуточной аттестации

Вариант № 4

1. Во сколько раз сила тяжести космонавта на Луне меньше, чем на Земле, если ускорение свободного падения для Луны $1,6 \text{ м/с}^2$?

2. -. Силу, с которой все тела притягиваются друг к другу, называют:

- А) силой трения;
- Б) силой упругости;
- В) гравитационной силой

Сила всемирного тяготения увеличится в 2 раза, если:

- Г) массу каждого из взаимодействующих тел увеличить в 2 раза;
- Д) массу каждого из взаимодействующих тел уменьшить в 2 раза;
- Е) массу одного из тел увеличить в 2 раза.

.Гравитационная постоянная в законе всемирного тяготения обозначается и численно равна

- П) $g = 9,8 \text{ м/с}^2$
- Р) $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
- С) $K = 400 \text{ Н/м}$

Сила всемирного тяготения уменьшится в 100 раз, если:

- Ж) тела сблизить на 100 метров;
- К) тела удалить на 100 метров;
- Н) расстояние между телами увеличить в 10 раз.

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложение 1. Краткий конспект лекционных занятий

Закон всемирного тяготения. Движение тел под действием силы тяжести

По второму закону Ньютона причиной изменения движения, т. е. причиной ускорения тел, является сила. В механике рассматриваются силы различной физической природы. Многие механические явления и процессы определяются действием сил тяготения.

Закон всемирного тяготения был открыт Исааком Ньютоном в 1682 году. Еще в 1665 году 23-летний Ньютон высказал предположение, что силы, удерживающие Луну на ее орбите, той же природы, что и силы, заставляющие яблоко падать на Землю. По его гипотезе между всеми телами Вселенной действуют силы притяжения (гравитационные силы), направленные по линии, соединяющей центры масс (рис. 1.10.1).

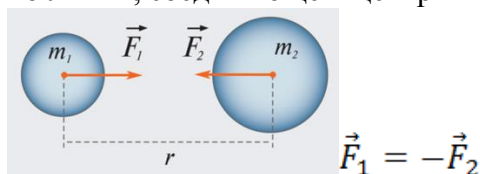


Рисунок 1.10.1.

Гравитационные силы притяжения между телами.

В последующие годы Ньютон пытался найти физическое объяснение законам движения планет, открытых астрономом Иоганном Кеплером в начале XVII века, и дать количественное выражение для гравитационных сил. Зная, как движутся планеты, Ньютон хотел определить, какие силы на них действуют. Решение этой задачи и привело Ньютона к открытию закона всемирного тяготения.

Все тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной их массам и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Коэффициент пропорциональности G одинаков для всех тел в природе. Его называют гравитационной постоянной

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2 \text{ (СИ)}$$

Гравитационная постоянная была экспериментально измерена английским физиком Генри Кавендишем в 1798 году.

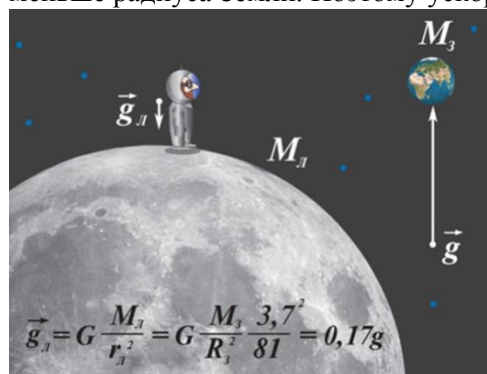
Многие явления в природе объясняются действием сил всемирного тяготения. Движение планет в Солнечной системе, искусственных спутников Земли, траектории полета баллистических ракет, движение тел вблизи поверхности Земли – все они находят объяснение на основе закона всемирного тяготения и законов динамики.

Каждый предмет во Вселенной воздействует на другой предмет, они притягивают друг друга. Это называется силой тяжести, или гравитацией. Сила притяжения, или гравитация, зависит от двух факторов.

Во-первых, это зависит от того, сколько вещества содержит объект, тело, предмет. Чем больше масса вещества тела, тем сильнее гравитация. Если тело обладает очень небольшой массой, его гравитация мала. Например, масса Земли во много раз больше массы Луны, поэтому Земля имеет большую силу тяжести, чем Луна.

Во-вторых, сила тяжести зависит от расстояния между телами. Чем ближе тела находятся друг к другу, тем сила притяжения больше. Чем они дальше друг от друга, тем гравитация меньше.

Собственное гравитационное поле Луны определяет ускорение свободного падения g_L на ее поверхности. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, а ее радиус приблизительно в 3,7 раза меньше радиуса Земли. Поэтому ускорение g_L определится выражением:



$$\vec{g}_L = G \frac{M_L}{r_L^2} = G \frac{M_L}{R_L^2} \cdot \frac{3,7^2}{81} = 0,17g$$

$$g_L = G \frac{M_L}{R_L^2} = G \frac{M_З \cdot 3,7^2}{R_З^2 \cdot 81} = 0,17g = 1,66 \text{ м/с}^2$$

В условиях такой слабой гравитации оказались космонавты, высадившиеся на Луне. Человек в таких условиях может совершать гигантские прыжки. Например, если человек в земных условиях подпрыгивает на высоту 1 м, то на Луне он мог бы подпрыгнуть на высоту более 6 м.

А сейчас давайте посмотрим на человеческое существование на Земле. У Земли масса больше, чем у человека, поэтому сила тяжести удерживает его на Земле. Но Земля воздействует так, как будто вся ее материя, все ее вещество находятся в центре. Поэтому сила тяжести в любом месте Земли должна рассчитываться с учетом расстояния до ее центра.

Сила тяжести на побережье моря больше, чем на вершине горы. А сейчас представьте человека, удалившегося с поверхности Земли на далекое расстояние. Там сила земного притяжения будет много слабее.

Когда человек находится в космосе, он совсем исчезает из поля земного притяжения. Гравитация Земли совсем не действует на него (но она есть, только очень слабая из-за большого расстояния от Земли). Он находится в состоянии невесомости. Поэтому ракеты, космические корабли, космонавты могут свободно летать в открытом пространстве.

Одним из проявлений силы всемирного тяготения является *сила тяжести*.

Сила тяжести – гравитационная сила, действующая на тело.

Так принято называть силу притяжения тел к Земле вблизи ее поверхности. Если M – масса Земли, R – ее радиус, m – масса данного тела, то сила тяжести равна

$$F = G \frac{M}{R^2} m = mg$$

где g – ускорение свободного падения у поверхности Земли:

$$g = \frac{F_g}{m} = G \frac{M_{\text{земли}}}{R_{\text{земли}}^2} = 9,8 \text{ м/с}^2$$

Ускорение свободного падения – ускорение, приобретаемое телом под действием гравитационной силы вблизи поверхности небесных тел (планет, звезд).

Сила тяжести направлена к центру Земли. В отсутствие других сил тело свободно падает на Землю с ускорением свободного падения.

Среднее значение ускорения свободного падения для различных точек поверхности Земли равно $9,81 \text{ м/с}^2$.

При удалении от поверхности Земли сила земного тяготения и ускорение свободного падения изменяются обратно пропорционально квадрату расстояния r до центра Земли. Рис. 1.10.2 иллюстрирует изменение силы тяготения, действующей на космонавта в космическом корабле при его удалении от Земли.

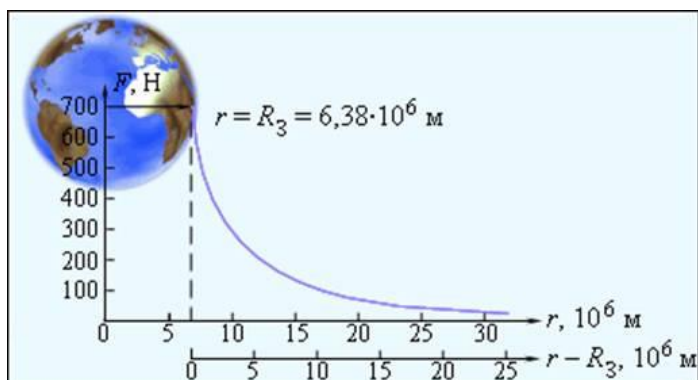


Рисунок 1.10.2.

Изменение силы тяготения, действующей на космонавта при удалении от Земли

Итак, Гравитация (притяжение, всемирное тяготение, тяготение) (от [лат.](#) *gravitas* — «тяжесть») — это одна из фундаментальных сил природы, самое слабое взаимодействие из них. Определяется взаимным притяжением между двумя атомами (или группами атомов). Если вы положите два мячика на стол, между ними будет притяжение, но крайне слабое. Если мячики вырастут до размеров Земли, соответственно, сила возрастет многократно и станет ощутимой. Гравитацией обладают, как правило, крупные объекты, образующие гравитационное поле. Благодаря ему, мы можем ходить по Земле, а сама планета удерживает атмосферу. На Луне гравитация слабая, поэтому атмосферу ничего не держит. Изучение гравитации, в силу слабости ее проявления (только в макромасштабах), проходит крайне сложно. Есть мнение, что квантовая теория гравитации поможет объединить воедино все, что мы знаем о фундаментальных силах и материи во Вселенной.