

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова»  
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования  
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической  
работе  
\_\_\_\_\_ И.О. Петрищев  
« 30 » августа 2017 г.

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы

Математика. Информатика.

академический бакалавриат

(очная форма обучения)

Составитель: Бондина В.П., доцент  
Истомина А.А., ассистент

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «04» июля 2017г. № 11

Ульяновск, 2017

## 1. Наименование дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Актуальные вопросы современной физики» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) по выбору – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Информатика», очной формы обучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

**Целью** освоения дисциплины «Актуальные вопросы современной физики» является: содействие становлению профессиональной компетентности будущего педагога через *усвоение* студентами научных знаний по дисциплине, *овладение навыками* в решении физических задач, теоретическими и экспериментальными методами исследований, *формирование* у студентов целостного представления об основных явлениях и законах физики, о роли предмета Физика в образовательном процессе.

### Задачи:

- Изучение основных понятий, явлений и законов физики;
- Ознакомление с основными методами решения конкретных физических задач;
- Формирование навыков практического использования уравнений для решения различных физических ситуаций;
- Развитие исследовательских умений и навыков в области физики;
- Формирование способности использования знаний по данной дисциплине в педагогической деятельности.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Этап формирования Компетенции	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
<b>ПК-1</b> готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательного стандарта	<b>ОР-1</b> нормативно-правовую и концептуальную базу содержания предпрофильного и профильного обучения; сущность и структуру образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<b>ОР-2</b> определять структуру и содержание образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.	<b>ОР-3</b> методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов -
<b>ОК-3</b> способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве		<b>ОР-4</b> Применять современные образовательные технологии	<b>ОР-5</b> Владеть общепользовательской, общепедагогической и предметнопедагогической ИКТ-компетентностью

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Актуальные вопросы современной физики» является дисциплиной вариативной части Блока 1 Дисциплиной по выбору образовательной программы высшего образования – программы академического бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Информатика», очной формы обучения (Б1.В.ДВ.4.2 Актуальные проблемы современной физики).

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках дисциплин: «Физика окружающей среды», «Математический анализ».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### Объем дисциплины и виды учебной работы

Номер семестра	Вид учебной работы								
	Учебные занятия								Форма итоговой аттестации
	Общая трудоёмкость дисциплины		Аудиторные занятия				Самостоятельная работа, час	В том числе объём учебной работы с применением интерактивных форм	
	Зач. ед.	Часы	Всего, час	Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час			
5	4	144	64	24	40	-	53	14	экзамен (27)
Итого:	4	144	64	24	40	-	53	14 (22 %)	27

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

#### Примерный тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (с разбивкой на модули)	Количество часов по формам организации обучения					Всего
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Объём учебной работы с применением интерактивных форм	
1.	Механика.	2	4	0	3	2	9
2.	Молекулярная физика и	4	8	0	10	4	22

	термодинамика.						
3.	Электричество и магнетизм. Колебания и волны.	6	8	0	10	2	24
4.	Волновая и квантовая оптика.	4	8	0	10	2	22
5.	Квантовая физика и физика атома.	4	6	0	10	2	20
6.	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.	4	6	0	10	2	20
7.	Экзамен	0	0	0	0	0	27
	<b>Общая трудоёмкость (час.)</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>14</b> <b>(22 %)</b>	<b>144</b>

## 5.2. Краткое описание содержания тем дисциплины

### Тема 1. Механика.

Кинематика материальной точки. Динамика. Основные законы динамики. Законы сохранения в механике. Понятия механической работы, мощности.

**Интерактивная форма:** беседа, дискуссия.

### Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Основы М.К.Т. Идеальный газ. Основы термодинамики. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Энтропия. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела.

**Интерактивная форма:** использование интерактивного оборудования и средств обучения, работа в группе.

### Тема 3. Электричество и магнетизм.

Электрические заряды. Электрическое поле. Потенциал. Емкость. Природа тока. Законы тока. Ток в металлах. Ток в полупроводниках. Электрический ток в газах. Магнитное поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства тел.

### Тема 4. Волновая и квантовая оптика.

Природа света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Тепловое излучение.

**Интерактивная форма:** беседа, дискуссия.

### Тема 5. Квантовая физика и физика атома.

Квантовые свойства излучения. Строение атома. Элементы квантовой механики.

### Тема 6. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.

Строение атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Интерактивная форма:** беседа, дискуссия.

## 6. Перечень учебно – методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме тестовых и качественных заданий по данным темам.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам;
- подготовка к защите реферата;
- решение прикладных, вычислительных и качественных задач.

*Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости по дисциплине*  
**Пример контрольной работы №1 (8 задач).**

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ 4 балла. Максимальный балл за работу 32 балла.

1. С башни в горизонтальном направлении брошено тело с начальной скоростью  $v=10\text{ м/с}$ . Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить для момента времени  $t=2\text{ с}$  после начала движения скорость тела, радиус кривизны его траектории.
2. Человек массы  $64\text{ кг}$  и тележка массы  $32\text{ кг}$  движутся навстречу друг другу. Скорость человека  $5,4\text{ км/ч}$ , скорость тележки  $1,8\text{ км/ч}$ . Человек выпрыгивает на тележку и остается неподвижным относительно ее. Найти скорость человека и тележки после прыжка.
3. Маховик, момент инерции которого  $63,6\text{ кг}\cdot\text{м}^2$ , вращается с угловой скоростью  $31,4\text{ рад/с}$ . Найти момент сил торможения  $M$ , под действием которого маховик останавливается через  $20\text{ сек}$ . Маховик считать однородным диском.
4. Первую половину своего пути автомобиль двигался со скоростью  $80\text{ км/ч}$ , а вторую половину пути - со скоростью  $40\text{ км/ч}$ . Какова средняя скорость движения автомобиля?
5. Количество  $1\text{ кмоль}$  кислорода занимает объем  $56\text{ л}$  при давлении  $p=93\text{ МПа}$ . Найти температуру газа, пользуясь уравнением Ван-дер-Ваальса.
6. Найти концентрации азота и кислорода в смеси  $2,8\text{ кг}$  азота и  $3,2\text{ кг}$  кислорода при температуре  $17^{\circ}\text{C}$  и давлении  $0,4\text{ МПа}$ .
7. В узкой трубке, закрытой с одного конца содержится воздух, отделенный от наружного воздуха столбиком ртути длиной  $2\text{ см}$ . Когда повернута закрытым концом вверх, воздух в ней занимает длину  $31,7\text{ см}$ , когда трубка повернута открытым концом вверх, воздух внутри ее занимает длину  $30\text{ см}$ . Найти атмосферное давление.
8. Чему равна энергия поступательного движения молекул двухатомного газа, находящегося в  $1\text{ см}^3$  при нормальных условиях

### Пример контрольной работы №2 (8 задач).

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ 4 балла. Максимальный балл за работу 32 балла.

1. Два точечных заряда  $q_1=-1\text{ нКл}$  и  $q_2=1\text{ нКл}$  расположены в двух вершинах равностороннего треугольника со стороной  $a=10\text{ см}$ . Определите модуль вектора напряженности  $E$  в третьей вершине.
2. Плоский конденсатор зарядили от источника и отключили от него, а затем заполнили диэлектриком с  $\epsilon=2$  и увеличили расстояние между обкладками конденсатора вдвое. Как изменится разность потенциалов на конденсаторе?
3. Найдите, какая доля атомов радиоактивного изотопа кобальта распадается за  $144\text{ дня}$ , если период его полураспада  $72\text{ сут}$ .
4. Поперечная волна распространяется вдоль упругого шнура со скоростью  $v = 10\text{ м/с}$ . Амплитуда колебаний точек шнура  $A = 5\text{ см}$ , а период колебаний  $T = 1\text{ с}$ . Запишите уравнение волны и определите: 1) длину волны; 2) фазу колебаний, смещение, скорость и ускорение точки, расположенной на расстоянии  $x_1= 9\text{ м}$  от источника колебаний в момент времени  $t_1 = 2,5\text{ с}$ .
5. Цепь, состоящая из последовательно соединенных безындукционного резистора сопротивлением  $R = 100\text{ Ом}$  и катушки с активным сопротивлением, включена в сеть с действующим напряжением  $U = 300\text{ В}$ . Воспользовавшись векторной диаграммой, определите тепловую мощность, выделяемую на катушке, если действующее значение напряжения на сопротивлении и катушке соответственно равно  $U_R = 150\text{ В}$  и  $U_L = 250\text{ В}$ .
6. Какова наименьшая возможная толщина плоскопараллельной пластинки с показателем преломления  $n=1,5$ , если при освещении белым светом под углом  $i_1 = 45^{\circ}$  и  $i_2=60^{\circ}$  она кажется красной ( $\lambda_{кр=0,74}\text{ мкм}$ ).
7. Период дифракционной решетки  $d=1\cdot 10^{-2}\text{ мм}$ , а ширина щели  $a = 2,5\cdot 10^3\text{ мм}$ . Сколько максимумов не будет наблюдаться в спектре для угла дифракции  $\varphi = 30^{\circ}$  из-за влияния главных минимумов для  $\lambda = 500\text{ нм}$ ?

8. Поляроид пропускает частично поляризованный свет. Какова степень поляризации, если известно, что отношение минимальной и максимальной амплитуд колебаний в двух взаимно перпендикулярных направлениях равно 0,2?

**Вопросы, предлагаемые студентам для самостоятельного изучения (темы мини - выступлений):**

1. Пространство, время и система отсчёта
2. Консервативные и неконсервативные силы.
3. Трение качения.
4. Упругие напряжения и деформации
5. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.
6. Относительность одновременности и преобразования Лоренца.
7. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчёта.
8. Сверхпроводимость.
9. Специальная теория относительности и ядерная энергетика.
10. Упругие волны в газах жидкостях и твёрдых телах.
11. Феноменологическая термодинамика.
12. Классификация магнетиков
13. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
14. Просветление оптики. Многолучевая интерференция. Интерферометры.
15. Дифракция на многомерных структурах
16. Искусственная оптическая анизотропия.
17. Четыре типа фундаментальных взаимодействий.

**Тематика рефератов**

1. Ньютон и его открытия в физике.
2. Скорость света: методы определения.
3. Методы получения полупроводниковых пластин.
4. Действие поляризационных приборов.
5. Потеря тепловой и электрической энергии во время автоперевозок
6. Распространение радиоактивных волн.
7. Принцип действия радиоактивных двигателей.
8. Характеристика торсионных полей и технологий.
9. Полупроводники и их применение
10. Сегнетоэлектрики
11. Природа магнетизма. Магнетики.
12. Ферриты
13. Голография
14. Оптические явления природы
15. Лазеры и их применения
16. Сверхпроводимость
17. Природа и основные свойства плазмы.
18. Влияние электрического и магнитного полей на живые организмы
19. Трансформатор
20. Квантовая теория фотоэффекта
21. Фотоэлементы. Применение фотоэлемента
22. Волоконная оптика
23. Спектральный анализ
24. Ядерная энергетика

**Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся**

1. Алтунин, Константин Константинович. Молекулярная физика и термодинамика в общей и экспериментальной физике [Текст] : методические рекомендации / К. К. Алтунин ; ФГБОУ ВО “УлГПУ им. И. Н. Ульянова”. – Ульяновск : ФГБОУ ВО “УлГПУ им. И. Н. Ульянова”, 2017. – 15 с. – Список лит.: с. 14-15.
2. Алтунин, Константин Константинович. Оптика в общей и экспериментальной физике [Текст]: методические рекомендации / К. К. Алтунин ; ФГБОУ ВО “УлГПУ им. И. Н. Ульянова”. – Ульяновск: ФГБОУ ВО “УлГПУ им. И. Н. Ульянова”, 2017. – 15 с.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Организация и проведение аттестации бакалавра**

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

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

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции – образовательные результаты (ОР)		
		знать	уметь	владеть
<b>ПК-1</b> Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<b>Теоретический (знать)</b> Нормативно-правовую и концептуальную базу содержания предпрофильного и профильного обучения; сущность и структуру образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<b>ОР-1</b> нормативно-правовую и концептуальную базу содержания предпрофильного и профильного обучения; сущность и структуру образовательных программ по учебному предмету в		

		соответстви и с требованиям и образователь ных стандартов.		
	<b>Модельный (уметь)</b> Определять структуру и содержание образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов		<b>ОР-2</b> Определять структуру и содержание образовательн ых программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательн ых стандартов	
	<b>Практический (владеть)</b> методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов			<b>ОР-3</b> методами планирования образователь ных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образователь ных стандартов
<b>ОК-3</b> способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<b>Модельный (уметь)</b> основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; основные математические объекты и принятые для них способы классификации, операции над объектами и свойства операций		<b>ОР-4</b> Применять современные образовательн ые технологии	
	<b>Практический (владеть)</b> понятийно-			<b>ОР-5</b> Владеть общепользова



	терминологическим минимумом естественнонаучного и математического знания, необходимым для оценивания достоверности информации в соответствии с научной картиной мира			тельской, общепедагогической и предметнопедагогической ИКТ-компетентностью
--	--	--	--	--

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

№ п/п	Разделы дисциплины (темы)	Средства оценивания	Показатели формирования компетенции (ОП)		
			1	2	3
			ПК-1, ОК-3		
1	Механика	ОС-2 Мини выступление перед группой	+	+	
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОС-2 Мини выступление перед группой	+	+	+
3	Контрольная работа №1	ОС-1 Контрольная работа			
4	Электричество и магнетизм	ОС-2 Мини выступление перед группой	+		+
5	Волновая и квантовая оптика	ОС-3 Защита реферата	+		+
6	Квантовая физика и физика атома	ОС-2 Мини выступление перед группой	+		
7	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	ОС-3 Защита реферата	+		
10	Контрольная работа №2	ОС-1 Контрольная работа	+	+	+
	<b>Экзамен</b>	ОС-4 Экзамен в устной форме с решением задач			

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата, итоговой и текущих лабораторных работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

**Критерии и шкалы оценивания**

**ОС-1 Контрольная работа**

Контрольная работа представляет собой тест из 8 задач (образец теста приведен в п.6 программы). За каждый правильный ответ на вопрос теста начисляется 4 балла.

#### Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает теоретические основы законов и явлений физики	Теоретический (знать)	32
Владеет навыками решения практических задач	Практический (владеть)	

#### ОС-2 Мини выступление

##### Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Показывает знания явлений и законов физики	Теоретический (знать)	12
Всего:		12

#### ОС-3 Защита реферата

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Показывает знания основных явлений и законов физики	Теоретический (знать)	4
Анализирует теоретические основы физических знаний	Модельный (уметь)	4
Формулирует предложения по использованию теоретических знаний по дисциплине в образовательной деятельности	Модельный (уметь)	4
Всего:		12

#### ОС-4 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам с практическим решением задач

При проведении экзамена учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций), владение практическим навыком решения задач по дисциплине.

##### Критерии и шкала оценивания экзамена:

Критерий	Этапы формирования компетенций	Количество баллов
Обучающийся знает теоретические основы физики	Теоретический (знать)	0-20
Обучающийся обосновывает	Модельный (уметь)	21-42

основные возможности применения знаний по физике в практической деятельности педагога		
Обучающийся владеет навыками решения вычислительных и качественных задач по предмету	Практический (владеть)	43-64

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

### **Перечень вопросов к экзамену**

#### **Механика**

1. Кинематика поступательного движения материальной точки.
2. Кинематика вращательного движения материальной точки.
3. Кинематика поступательного движения твёрдого тела.
4. Кинематика вращательного движения твёрдого тела.
5. Динамика поступательного движения материальной точки.
6. Динамика поступательного движения твёрдого тела.
7. Динамика вращательного движения материальной точки.
8. Динамика вращательного движения твёрдого тела.
9. Работа и энергия.
10. Сила и потенциальная энергия.
11. Закон сохранения энергии в механике.
12. Закон сохранения импульса в механике.
13. Закон сохранения момента импульса в механике.

#### **Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика**

14. Распределения Максвелла. Средняя энергия молекул.
15. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
16. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах.
17. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.
18. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста.

#### **Электричество и магнетизм**

19. Электростатическое поле в вакууме. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
20. Электростатическое поле в вакууме. Напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции.
21. Электростатическое поле в вакууме. Теорема Гаусса для напряжённости электрического поля.
22. Электростатическое поле в вакууме. Конденсатор, электроёмкость конденсатора.
23. Законы постоянного тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Условия существования постоянного тока.
24. Законы постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
25. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.
26. Законы постоянного тока. Ток в электролитах. Законы электролиза.
27. Магнитостатика в вакууме. Магнитное взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Ампера.
28. Магнитостатика в веществе. Магнетики. Намагничивание магнетика. Напряжённость магнитного поля. Виды магнетиков. Объяснение диамагнетизма. Объяснение парамагнетизма по Ланжевону. Ферромагнетики и их основные свойства.

29. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца.

Самоиндукция.

30. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

#### **Волновая и квантовая оптика.**

31. Интерференция света.

32. Дифракция света.

33. Поляризация света.

34. Дисперсия света.

35. Тепловое излучение тел. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

36. Фотоэффект. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Условие красной границы для фотоэффекта.

37. Эффект Комптона и его квантовая теория. Расчётная формула эффекта Комптона.

38. Световое давление. Опыты Лебедева.

#### **Квантовая физика и физика атома.**

39. Спектр атома водорода. Теория Бора для водородоподобных систем. Квантовые постулаты Бора. Трудности теории Бора. Правило отбора. Принцип Паули.

40. Линейчатые спектры газов. Сплошные спектры испускания газов. Спектральный анализ.

41. Дуализм свойств микрочастиц. Волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

42. Уравнения Шрёдингера. Квантование энергии и момента импульса.

43. Стационарное уравнение Шрёдингера. Частица в бесконечной потенциальной яме. Волновая функция для микрочастицы в потенциальном ящике.

44. Частица в поле потенциального барьера. Туннельный эффект.

45. Квантовый гармонический осциллятор.

46. Оптический квантовый генератор. Типы лазеров. Применение лазеров.

#### **Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.**

47. Ядро. Опыты Резерфорда. Состав атомных ядер. Заряд, масса и радиус атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Удельная энергия связи.

48. Ядерные силы. Свойства ядерных сил.

49. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада и постоянная радиоактивного распада.

50. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений. Активность нуклидов.

51. Методы регистрации различных видов ионизирующих излучений.

52. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.

53. Элементарные частицы. Античастицы.

54. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.**

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме письменного тестирования по теоретическим вопросам курса. Регламент – 1-1.5 минуты на один вопрос. Если	Тестовые задания

		контрольная проводится в виде вычислительных и качественных задач, регламент 10-15 мин. на 1 задачу	
2.	Доклад, устное сообщение (мини-выступление)	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на первых семинарских занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы докладов
3.	Защита реферата	Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы	Темы рефератов
4.	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к экзамену.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

### Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине 5 семестр

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	<b>12</b>
2.	Посещение лабораторных занятий	1	<b>20</b>
3.	Работа на занятии	12	<b>240</b>
4.	Контрольная работа	32	<b>64</b>
5.	Экзамен	64	<b>64</b>
<b>ИТОГО:</b>	4 зачетных единицы		<b>400</b>

## Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Экзамен
<b>5 семестр</b>	Разбалловка по видам работ	12 x 1=12 баллов	20 x 1=20 баллов	20 x 12=240 баллов	32 x 2=64	64 балла
	Суммарный макс. балл	12 баллов max	32 балла max	284 балла max	348 баллов max	400 баллов max

### Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины «Актуальные вопросы современной физики», трудоёмкость которой составляет 4 ЗЕ и изучается во 5 семестре, обучающийся набирает определенное количество баллов, которое соответствует оценке согласно следующей таблице:

Оценка	Баллы (4 ЗЕ)
отлично	361-400
хорошо	281-360
удовлетворительно	201-280
неудовлетворительно	200 и менее

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

- Сивухин Д.В. Общий курс физики [Текст] : [в 5 т. : учеб. пособие для физ. спец. вузов]. Т. 4 : Оптика. - 3-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2005. - 791 с. : ил. - ISBN 5-9221-0228-1
- Сивухин Д.В. Общий курс физики : [в 5 т.] [Текст] : [учеб. пособие для физ. спец. вузов]. Т. 5 : Атомная и ядерная физика. - 2-е изд., стер. - Москва : ФИЗИАТЛИТ : МФТИ, 2002. - 782 с.
- Ландсберг Г.С. Оптика. - 6. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2010. - 848 с. - ISBN 9785922103145. URL: <http://znanium.com/go.php?id=421053>
- Никеров, В. А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : Учебник / В. А. Никеров. - М.: Дашков и К, 2012. - 452 с. - ISBN 978-5-394-01133-7. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415038>
- Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : для студентов техн. вузов. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Книжный мир, 2005. - 327 с. : ил. - (Специалист). - ISBN 5-86457-2357-7

### Дополнительная литература

- Концепции современного естествознания: Учебник / Бондарев В.П. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 512 с.: ISBN 978-5-98281-262-9. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548217>

2. Детлаф А.А. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для вузов. - 3-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2001. - 717, [1] с. : ил. - ISBN 5-06-003556-5
3. Чертов А.Г. Задачник по физике [Текст] : учеб. пособие для вузов. / А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2008. - 640 с. : ил. - ISBN 5-94052-145-2
4. Пономарева, В. А. Оптика, атомная и ядерная физика : курс лекций / В.А. Пономарева; В.А. Кузьмичева. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2007. - 107 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430262>
5. Общая физика : руководство по лабораторному практикуму: учеб. пособие для вузов / под ред. И.Б. Крынецкого, Б.А. Струкова. - М. : Инфра-М, 2008. – 597 с.
6. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики [Текст] : учеб. пособ. для вузов. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 347,[1] с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0765-1
7. Иродов И.Е. Задачи по общей физике [Текст] : учеб. пособие для вузов. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 416 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0319-6 : 463.98.
8. Михайлов, М. А. Ядерная физика и физика элементарных частиц : учебное пособие. 1 : Физика атомного ядра / М.А. Михайлов. - Москва : Прометей, 2011. - 94 с. - ISBN 978-5-4263-0048-4. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=108075>
9. Общая физика. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Бондарь [и др.]; под общ. ред. В.А. Яковенко. - Минск: Выш. шк., 2008. - 572 с.: ил. - ISBN 978-985-06-1235-9. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505106>
10. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы [Текст] : учебное пособие. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 255 с. : ил. - (Общая физика).

**9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

***Интернет-ресурсы***

1. Электронный учебник по физике для высших учебных заведений. [http://www.studmed.ru/elektronnyy-uchebnik-po-fizike-dlya-vyshshih-uchebnyh-zavedeniy\\_25097e711bd.html](http://www.studmed.ru/elektronnyy-uchebnik-po-fizike-dlya-vyshshih-uchebnyh-zavedeniy_25097e711bd.html)
2. Общая физика. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Бондарь [и др.]; под общ. ред. В.А. Яковенко. - Минск: Выш. шк., 2008. - 572 с.: ил. - ISBN 978-985-06-1235-9. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505106>
3. Ландсберг Г.С. Оптика. / Ландсберг Г.С. - 6-е изд., стереот. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 848 с. [http://globalphysics.ru/optika\\_landberg.html](http://globalphysics.ru/optika_landberg.html)

***Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»***

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1966 от 13.11.2017	с 22.11.2017 по 21.11.2018	8 000
3	ЭБС elibrary	Договор № 223 от 09.03.2017	С 09.03.2017 до 09.03.2018	100%

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к **практическим** занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных самостоятельных работ, собеседование со студентом.

### **Подготовка к тесту.**

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

## **План практических занятий.**

### **Раздел 1. Механика.**

1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), групповое обсуждение, дискуссия.
2. Динамика поступательного и вращательного движения точки. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), групповое обсуждение, дискуссия.
3. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), групповое обсуждение, дискуссия.
4. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), групповое обсуждение, дискуссия.

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

5. Основы М.К.Т. Идеальный газ. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), групповое обсуждение.



6. Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя энергия молекул. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), групповое обсуждение.
7. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), дискуссия.
8. Второе начало термодинамики. Энтропия. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), дискуссия.
9. Циклы. Цикл Карно. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), дискуссия.
10. Реальный газ.

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

11. Электростатическое поле в вакууме. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), дискуссия.
12. Законы постоянного тока. **Интерактивная форма:** творческие задания, групповое обсуждение.
13. Магнитостатика. Электрические и магнитные свойства вещества. **Интерактивная форма:** ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций), дискуссия.
14. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. **Интерактивная форма:** творческие задания.

### **Раздел 4. Волновая и квантовая оптика.**

15. Интерференция и дифракция света. **Интерактивная форма:** творческие задания, дискуссия.
16. Поляризация и дисперсия света. **Интерактивная форма:** творческие задания, дискуссия.
17. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Световое давление. **Интерактивная форма:** творческие задания, дискуссия.

### **Раздел 5. Квантовая физика и физика атома.**

18. Спектр атома водорода. Теория Бора для водородоподобных систем. Правило отбора. **Интерактивная форма:** творческие задания, дискуссия.
19. Дуализм свойств микрочастиц. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера. **Интерактивная форма:** творческие задания, дискуссия.

### **Раздел 6. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.**

20. Ядро. Радиус ядра. Энергия связи нуклонов в атомном ядре. Удельная энергия связи. Ядерные реакции. Элементарные частицы. **Интерактивная форма:** творческие задания.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- \* Архиватор 7-Zip,
- \* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- \* Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
- \* Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
- \* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- \* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- \* Браузер Google Chrome.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наименование	Оснащенность специальных	Перечень лицензионного
--------------	--------------------------	------------------------

специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	помещений и помещений для самостоятельной работы	программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Аудитория № 407 Аудитория для практических и семинарских занятий. Лаборатория квантовой физики.</p>	<p>Стол ученический трёхместный – 10 шт., лабораторный стол трёхместный – 2 шт., стол преподавателя – 2 шт., стул ученический – 32 шт., шкаф закрытый (ВА0000003694) – 2 шт., шкаф для хранения оборудования – 2 шт., доска зелёная (металл, 3 секции) (ВА0000003463) – 1 шт., сейф металлический – 1 шт.</p> <p><b>Основное оборудование:</b> Универсальный источник питания УИП-1 (134200) – 1 шт., Счётчик-секундомер электронный учебный ССЭШ – 63 – 2 шт., ВУП-2 – 1 шт., ФПК01 Установка для изучения космических лучей – 1 шт., ВУП-2М – 3 шт., Монохроматор УМ-2 – 5 шт., Микроамперметры – 7 шт., Миллиамперметры – 8 шт., Амперметры – 3 шт., Осциллограф ОСУ-10А – 1 шт., Счётчики Гейгера-Мюллера – 3 шт., Монохроматор МУМ (3417093) – 1 шт., ФПК-10 Установка для изучения внешнего фотоэффекта – 1 шт., ФПК-9 Установка для изучения спектра атома водорода – 1 шт., Лампа ДРШ – 2 шт., Лазер газовый ЛГ – 1 шт., ФПК-05 – установка для изучения энергетического спектра – 1 шт., Осветители – 4 шт., Лазер полупроводниковый – 1 шт., Трубки спектральные – 16 упаковок</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия. * Операционная система WindowsPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, OpenLicense: 47357816, Гражданско-правовой договор № 0368100013813000050-0003977-01 от 02.10.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ MicrosoftOfficeProfessional 2013 OLP NL Academic, OpenLicense: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
<p>Аудитория № 104 Аудитория для лекционных занятий.</p>	<p>Мультимедийный комплекс в составе: компьютер, проектор, акустическая система, интерактивная доска.</p>	<p>* Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
<p>Читальный зал университета, главный корпус для самостоятельной подготовки</p>	<p>Электронная библиотека Медиацентр: 73 моноблока, соединенных локальной компьютерной сетью;</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET</p>

	<p>wi-fi доступ;  стационарный проектор;  экран;  2 ЖК панели SamsungUE-55D6100SW  Монитор Samsungls27F650DS 5 шт;  система видео-конференц связи – блок ВКС polycomHDX 69000-720V(7200-29025-1145),  микрофоны,  Видеокамера SonySCV –D 57V,  Аудио система MicrolabSoloC6</p>	<p>EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия.  * Операционная система Windows 7 Домашняя расширенная, действующая лицензия, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия.  * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, OpenLicense: 61704351, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия.  * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано</p>
--	---	---