

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.

ФИЗИКА

Программа учебной дисциплины базовой части

для направления подготовки

06.03.01 Биология

направленность (профиль) образовательной программы

Экономика природопользования и экологический менеджмент

(очная форма обучения)

Составитель:
Арискин В.Г., к.п.н., доцент
кафедры физики и технических
дисциплин

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

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Физика» включена в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы: Экономика природопользования и экологический менеджмент, очной формы обучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель дисциплины – является овладение студентами содержанием учебного предмета, включающего:

- знание основ науки физики и отражения в ней соответствующих знаний физики, философии, психологии;
- профессиональные умения и навыки биолога.

Задачи курса:

1. Ознакомление студентов с теоретическими основами учебного материала.
2. Выработка у студентов умения работать с научно-методической литературой, воспитание у них потребности в расширении своих знаний о результатах научных исследований в области физики и в изучении опыта творчески работающих учителей.

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

Этап формирования	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
Компетенции	ОР-1	ОР-2	ОР-3
способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)	основы профессиональной педагогической деятельности, понятия и современные законы естественных наук	определять необходимые взаимосвязи профессиональной педагогической деятельности с естественными науками, выявлять проблематику профессионально-педагогической деятельности, использовать знания о сущности природных явлений для анализа проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности	навыками анализа проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» является дисциплиной базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Экономика природопользования и экологический менеджмент», очной формы обучения (Б1.Б.13. Физика).

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения курсов «Педагогика», «Психология».

Изучение дисциплины «Физика» повышают уровень профессиональной компетентности студентов посредством установления системы межпредметных связей содержания курса с содержанием профилирующих дисциплин.

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	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
3	2	72	12	20	-	40	Зачет
4	3	108	18	30	-	33	Экзамен
Всего	5	180	30	50	-	73	

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:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (с разбивкой на модули)	Количество часов по формам организации обучения				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Объем учебной работы с применением интерактивных форм
1.1.	Механика. (3 семестр).	6	0	10	20	4
1.2.	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика. (3 семестр).	6	0	10	20	4
1.3.	Электричество и магнетизм. Колебания и	4	0	8	10	2

	волны. (4 семестр).					
2.1.	Волновая и квантовая оптика. (4 семестр).	4	0	8	10	2
2.2.	Квантовая физика и физика атома. (4 семестр).	4	0	8	10	2
2.3.	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. (4 семестр).	6	0	6	3	4
2.4.	Экзамен (4 семестр).	0	0	0	0	0
	Общая трудоёмкость (час.)	30	0	50	73	18 (23 %)

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Классическая механика.

Тема 1. Введение. История развития курса.

Физика как наука. Основные особенности физического метода исследования. Физика и научно-технический прогресс. Исторические личности и их вклад в науку: Исаак Ньютон, Галилео Галелей, Михаил Васильевич Ломоносов. Физические величины и их измерение. Системы единиц физических величин.

Интерактивная форма: Работа с интернет-источниками

Тема 2. Механика.

Общие термины и определения. Кинематика. Динамика. Законы Ньютона. Преобразования Галелая. Вращательное движение твердого тела. Момент силы. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела около неподвижной оси. Моменты инерции симметричных тел. Теорема Гюйгенса - Штейнера. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Работа при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Свободные оси вращения. Главные оси инерции.

Равновесие твердого тела (статика). Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Центр тяжести. Простые механизмы.

Интерактивная форма: работа в микрогруппах

Тема 3. Механика жидкостей и газов.

Статика. Кинематика и динамика.

Гидроаэростатика. Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Закон Архимеда, условия плавания тел. Течение идеальной жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Водоструйный насос. Формула Торричелли. Реакция вытекающей струи. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициент вязкости, его зависимость от температуры. Ламинарное и турбулентное течение, число Рейнольдса. Течение вязкой жидкости по трубам. Формула Пуазейля. Метод Пуазейля для определения коэффициента вязкости. Движение тел в жидкости и газе. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Формула Стокса. Метод Стокса определения коэффициента вязкости.

Раздел 2 Электричество и термодинамика.

Тема 1. Электростатика, электродинамика.

Электростатика. Понятие об электрическом поле. Напряжённость электрического поля. Сложение электрических полей. Принцип суперпозиции. Объёмная и поверхностная плотность заряда. Силовые линии. Теорема Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Работа в электростатическом поле. Потенциал электростатического

поля. Разность потенциалов. Поверхности равного потенциала. Связь между напряжённостью и потенциалом. Общая задача электростатики. Проводники во внешнем электрическом поле. Электроёмкость. Ёмкость простых конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряжённость электрического поля внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения. Магнитное взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера
Магнетики. Намагничивание магнетика. Напряжённость магнитного поля. Виды магнетиков. Объяснение диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетики и их основные свойства. Постоянный электрический ток. Механизмы электропроводности. Законы постоянного тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Законы Кирхгофа для разветвлённых цепей. Переменный ток. Технические применения переменного тока. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Циркуляция и ротор электростатического поля. Дивергенция и ротор магнитного поля. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Излучение электромагнитных волн. Основы электромагнитной теории света. Плоская электромагнитная волна. Энергия и импульс электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.
Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле. Движение заряженных частиц в магнитном и электрическом полях. Электромагнитная индукция.

Интерактивная форма: работа в микрогруппах

Тема 2. Основы термодинамики

1-е начало термодинамики. Способы изменения внутренней энергии. Первое начало термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Работа в термодинамике. Теплоёмкость. Применение 1 начала термодинамики к идеальному газу. Изохорный процесс. Теплоёмкость при постоянном объеме. Изобарный процесс. Теплоёмкость при постоянном давлении, уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. 2-е начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Понятие об энтропии. Второе начало термодинамики.

Интерактивная форма: работа в микрогруппах

Раздел 3 Оптика. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Тема 1. Оптика.

Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Основные сведения из геометрической оптики, принципы Гюйгенса и Ферма. Законы отражения и преломления. Отражение и преломление на границе раздела сред. (Формулы Френеля) Полное отражение. Преломление на сферических поверхностях. Зеркала и тонкие линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в оптических приборах. Главные плоскости, фокусы системы линз.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Объяснение прямолинейного распространения света согласно волновой теории. Дифракционные явления Френеля. Зоны Френеля. Зонные пластики. Дифракция Фраунгофера от отверстия щели. Дифракционная решетка.

Интерференция света. Сложение световых волн. Принцип суперпозиции и его границы. Временная и пространственная когерентность. Методы осуществления интерференции световых волн. Полосы равной толщины и равного наклона. Многолучевая интерференция. Интерферометры и их применение. Просветление оптики.

Макроскопические и микроскопические неоднородности. Молекулярное рассеяние света и его свойство. Закон Релея. Цвет неба, зори и небесных светил. Рассеяние света крупными частицами (туманы, дымы и т.д.).

Атмосферное рефракция. Миражи. Мерцание. Радуга. Венцы вокруг небесных светил. Оптические обманы.

Экспериментальные основы специальной теории относительности. Скорость света. Фазовая и групповая скорости света. Эффект Доплера. Аберрация света. Опыт Физо по распространению света в движущейся среде. Опыты Майкельсона. Экспериментальные основы СТО. Эффект Вавилова-Черенкова и его применение.

Волновые свойства света. Квантовые свойства света. Геометрическая оптика. Фотометрия.

Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона.

Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля. Дифракция электронов и атомов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Статистическое толкование волн де-Бройля.

Тема2 Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Уравнения Шредингера - временное и стационарное. Движение свободной частицы.

Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частицы. Туннельный эффект.

Понятие об энергетических уровнях молекул. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции.

Интерактивная форма: работа в микрогруппах

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

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме публичного выступления и в выполнении лабораторных работ по школьному физическому эксперименту.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- разработка планов и конспектов урока;
- подготовка рабочей тетради для выполнения лабораторных работ.

Активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции, объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения, лабораторные занятия, практические занятия, компьютерное тестирование по лекционному материалу, обсуждение и защита подготовленных письменных рефератов.

№ п/п	Семестр	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1.	3	Лекции с демонстрацией физических экспериментов, а также с мультимедийной презентацией информации.	лекция	Поток
2.	3	Лабораторно-практические занятия с решением задач.	дискуссия	Групповые

3.	4	Лекции с демонстрацией физических экспериментов, а также с мультимедийной презентацией информации.	лекция	Поток
4.	4	Лабораторно-практические занятия с решением задач.	дискуссия	Групповые

Основной формой итогового контроля и оценки знаний студентов по дисциплине "Физика" является зачет в 3 семестре и экзамен в 4 семестре.

Перечень тем контрольных работ

Раздел 1. (3 семестр).

1. Механика. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика. Электричество и магнетизм.

Раздел 2. (4 семестр).

1. Волновая и квантовая оптика. Квантовая физика и физика атома. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в 3 семестре

Пример контрольной работы

Критерии оценивания:

за каждую правильно решенную задачу максимально 4 балла;

1. Материальная точка массой $m = 20$ г совершает гармонические колебания по закону $x = 0,1 \cos(4\pi t + \pi/4)$, м. Определите полную энергию E этой точки.
2. На горизонтальной пружине жесткостью $k = 900$ Н/м укреплен шар массой $M = 4$ кг, лежащий на гладком столе, по которому он может скользить без трения. Пуля массой $m = 10$ г, летящая с горизонтальной скоростью $v_0 = 600$ м/с и имеющая в момент удара скорость, направленную вдоль оси пружины, попала в шар и застряла в нем. Пренебрегая массой пружины и сопротивлением воздуха, определите: 1) амплитуду колебаний шара; 2) период колебаний шара
3. Поперечная волна распространяется вдоль упругого шнура со скоростью $v = 10$ м/с. Амплитуда колебаний точек шнура $A = 5$ см, а период колебаний $T = 1$ с. Запишите уравнение волны и определите: 1) длину волны; 2) фазу колебаний, смещение, скорость и ускорение точки, расположенной на расстоянии $x_1 = 9$ м от источника колебаний в момент времени $t_1 = 2,5$ с.
4. Точка участвует одновременно в двух гармонических колебаниях, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и описываемых уравнениями $x = A \sin \omega t$ и $y = B \cos \omega t$, где A , B и ω — положительные постоянные. Определите уравнение траектории

точки, вычертите ее с нанесением масштаба, указав направление ее движения по этой траектории.

5. Результирующее колебание, получающееся при сложении двух гармонических колебаний одного направления, описывается уравнением вида $x = A \cos t \cos 45t$ (t — в секундах). Определите: 1) циклические частоты складываемых колебаний; 2) период биений результирующего колебания.

6. Цепь, состоящая из последовательно соединенных безындукционного резистора сопротивлением $R = 100$ Ом и катушки с активным сопротивлением, включена в сеть с действующим напряжением $U = 300$ В. Воспользовавшись векторной диаграммой, определите тепловую мощность, выделяемую на катушке, если действующее значение напряжения на сопротивлении и катушке соответственно равно $U_R = 150$ В и $U_L = 250$ В.

7. Расстояние между двумя щелями в опыте Юнга $d = 0,5$ мм ($\lambda = 0,6$ мкм). Определите расстояние l от щелей до экрана, если ширина Δx интерференционных полос равна 1,2 мм.

8. Определите радиус третьей зоны Френеля для случая плоской волны. Расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения равно 1,5 м. Длина волны $\lambda = 0,6$ мкм.

Вопросы для самостоятельного изучения (темы мини-выступлений):

1. Естественный способ описания движения. Скорость, ускорение. Тангенциальная и нормальная компоненты ускорения.
2. Координатный способ описания движения. Скорость. Ускорение. Модули векторов скорости и ускорения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейной и угловой скоростей. Связь линейного и углового ускорения.
4. Сложение сил. Различные формы записи второго закона Ньютона.
5. Момент силы. Момент инерции. Момент импульса.
6. Основной закон динамики вращательного движения.
7. Закон сохранения импульса и момента импульса.
8. Виды энергии. Связь работы с изменением кинетической и потенциальной энергии.
9. Закон сохранения энергии. Применение этого закона к описанию движения гармонического осциллятора.
10. Вывод формулы для периодов колебаний математического и физического маятников.
11. Расчет собственной частоты пружинного маятника. Полная энергия упругих колебаний.
12. Вывод уравнения плоской волны, сферической волны. Характеристики волнового движения. Продольные и поперечные волны.
13. Электромагнитные волны. Характеристика волны. Уравнение электромагнитной волны. Графическое изображение волны.
14. Энергия волны. Поток энергии. Плотность потока энергии. Интенсивность волны.
15. Природа световых волн. Сложение световых волн. Расчет интерференционной картины от двух источников.
16. Интерференция в тонких пленках.
17. Явление дифракции света.
18. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.

Тематика рефератов

1. Природные явления: закат Солнца, радуга, галло, миражи.
2. Шаровая молния, её природа.

3. Огни святого Эльма.
4. Водород - энергия будущего.
5. Плазма - четвёртое состояние вещества.
6. История открытия электричества.
7. Затухающие электромагнитные колебания.
8. Волны в океане
9. Акустика океана
10. Структура и состав атмосферы. Внешние факторы
11. Основы динамики атмосферы. Погода и климат
12. Экологические проблемы энергетики
13. Доказательство электромагнитной природы света.
14. Шкала электромагнитных волн.
15. Способы исследования электромагнитных волн различной длины.
16. Световые явления.
17. Свет как форма материи.
18. История оптики.
19. Учение о свете в античности.
20. Оптическая техника в средневековье.
21. Развитие волновых представлений о природе света в Новое время.
22. Создание волновой теории света.
22. Совершенствование оптической техники и открытие новых световых явлений в 19-м - 21-м веках.
23. Дифракция света.
24. Пучки лучей и форма волновой поверхности.
25. Принцип Гюйгенса в толковании Френеля.
26. Простейшие дифракционные явления.
27. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
28. Изготовление дифракционных решеток.
29. Дифракция при косом падении на решетку.
30. Применение дифракции.
31. Интерференция света.
32. Когерентные волны.
33. Опытное осуществление интерференции света.
34. Объяснение цветов тонких пленок.
35. Кольца Ньютона.
36. Практическое применение интерференции. Интерферометры.

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

1. Алтунин К.К. Механика в общей и экспериментальной физике: методические рекомендации. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им И.Н. Ульянова», 2017. – 22 с.
2. Зиновьев А.А., Кокин В.А., Старов Э.Н., Шишкарев В.В. Методическая разработка к лабораторным занятиям по общему курсу физики. Часть 1. «Механика», «Молекулярная физика» (Учебное пособие). Изд-во Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2015. – 58 с.
3. Шишкарев В.В., Рябинова В.Д. Обработка результатов измерений в лабораторном физическом практикуме (Методические указания) – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им И.Н. Ульянова», 2013. – 24 с.
4. Алтунин К.К. 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.

5. Алтунин К.К. Электричество и магнетизм 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. – 25 с.
6. Алтунин К.К. 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. Алтунин К.К. Квантовая физика 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. – 48 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение бакалаврам комплекса теоретических знаний, но на выработку у них 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.

Все компетенции по данной дисциплине формируются на начальном (пороговом) уровне.

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

Типы контроля:

Текущая аттестация: представлена следующими работами: семинарскими занятиями

Достоинства предложенной системы проведения аттестации: систематичность, непосредственно коррелирующая с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости бакалавра.

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

Темой индивидуального задания является тема для публичного выступления в соответствии с выбранной темой.

Контрольная работа – тест по теме.

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

Этап формирования Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
способностью использовать экологическую грамотность и	Теоретический (знать) способы организации	ОР-1 основы профессиональной		

<p>базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)</p>	<p>сотрудничества и взаимодействия участников образовательного процесса, основные методы сплочения коллектива</p>	<p>педагогической деятельности, понятия и современные законы естественных наук</p>		
	<p>Модельный (уметь) осуществлять организацию сотрудничества и взаимодействия обучающихся; самостоятельно оценивать эффективность собственной педагогической деятельности с точки зрения взаимодействия с другими участниками образовательного процесса; планировать и организовывать свою деятельность в целостном педагогическом процессе</p>		<p>ОР-2 определять необходимые взаимосвязи профессиональной педагогической деятельности с естественными науками, выявлять проблематику профессионально-педагогической деятельности, использовать знания о сущности природных явлений для анализа проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности</p>	
	<p>Практически (владеть) Базовыми общепрофессиональными представлениями о теоретических основах общей экологии, социальной экологии, экологии</p>			<p>ОР-3 навыками анализа проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности</p>

	человека, охраны окружающей и их использовани е в педагогическо м процессе			
--	---	--	--	--

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
			ОПК-2		
1	Гармонические колебания	ОС-2 Мини выступление перед группой		+	+
2	Пружинный, математический и физический маятники	ОС-2 Мини выступление перед группой		+	
3	Сложение гармонических колебаний	ОС-2 Мини выступление перед группой		+	+
4	Механические волны и их характеристики	ОС-3 Защита реферата			+
5	Электромагнитные волны и их характеристики	ОС-2 Мини выступление перед группой		+	+
6	Понятие о когерентности световых волн	ОС-3 Защита реферата			+
7	Интерференция на клинообразной пластинке	ОС-3 Защита реферата			+
8	Дифракция	ОС-3 Защита реферата			+
9	Дифракция на одной щели	ОС-3 Защита реферата			+
10	Контрольная работа	ОС -1 Контрольная работа	+		+
	ЗАЧЕТ	ОС-4 Зачет в форме устного собеседования по вопросам			

Примерный перечень тем рефератов.

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
2. Теорема Гаусса для напряжённости электрического поля.
3. Электрический двигатель бактерий.
4. Мембрана, её электрические характеристики.
5. Живое электричество.
6. Электричество и человек.
7. Влияние электрического тока на клетку и организм.

8. Виды конденсаторов.
9. Применение конденсаторов.
10. Магнитное поле Земли, причины образования и его влияние на живые организмы.
11. Сила Лоренца.
12. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле Земли.
13. Движение заряженных частиц в скрещенных электрическом и магнитном полях. Эффект Холла.
14. Полярные сияния.
15. Природные явления: закат Солнца, радуга, галло, миражи.
16. Шаровая молния, её природа.
17. Огни святого Эльма.
18. Молнии. Виды молний.
19. Правила Кирхгофа для разветвлённых электрических цепей.
20. Электрический ток в газах.
21. Виды электрических разрядов в газе.
22. Водород - энергия будущего.
23. Химические источники электрического тока.
24. Плазма - четвёртое состояние вещества.
25. История открытия электричества.

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости
обучающихся по дисциплине в 3 семестре
Пример вопросов используемых на коллоквиуме.***

Критерии оценивания: за каждый полный и обоснованный ответ – 6 баллов.

1. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
2. Изотермический процесс.
3. Адиабатный процесс.
4. Уравнение Пуассона.
5. 2-е начало термодинамики.
6. Обратимые и необратимые процессы.
7. Циклы. Тепловые двигатели и холодильные машины.
8. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно.
9. Понятие об энтропии.
10. Второе начало термодинамики.

***Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися
Примеры тем мини-выступлений***

1. История развития предмета «Физика».
2. Современное развитие физики.
3. Современное техническое обеспечение физических лабораторий.
4. Физика окружающей среды.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Контрольная работа

Контрольная работа представляет собой тест из 8 задач (образец заданий приведен в п.6 программы). За каждую правильно решенную задачу начисляется максимально 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-5 Зачет в форме устного собеседования по вопросам с практическим решением задач

При проведении зачета 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).

Критерии и шкала оценивания зачета:

Критерий	Этапы формирования компетенций	Количество баллов
Обучающийся знает основы квантовой физики	Теоретический (знать)	0-10
Обучающийся обосновывает основные возможности применения знаний по квантовой физике в практической деятельности педагога	Модельный (уметь)	11-21
Обучающийся владеет навыками	Практический	22-32

решения количественных и качественных задач по предмету	(владеть)	
---	-----------	--

7.3. 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:

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Уравнение гармонических колебаний. Основные характеристики колебательных процессов. Скорость и ускорение гармонического осциллятора. Превращения энергии при колебаниях.
 2. Расчет собственных частот и периодов колебаний для пружинного, математического и физического маятников.
 3. Сложение колебаний одного направления. Метод векторных диаграмм. Сложение колебаний одинаковой частоты и колебаний с разными частотами.
 4. Сложение взаимоперпендикулярных колебаний. Сложение колебаний с одинаковыми и кратными частотами. Фигуры Лиссажу.
 5. Упругие волны и их основные характеристики. Продольные и поперечные волны. Уравнения плоской и сферической волн.
 6. Энергия волн. Вектор Умова. Скорость распространения звуковых волн в различных средах.
 7. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Уравнение плоской и сферической волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.
 8. Световые волны. Сложение световых волн. Условия взаимного усиления и ослабления волн. Пространственная и временная когерентность
 9. Интерференция на тонких пленках. Просветление оптики. Интерференционные поглощающие покрытия. Линии равного наклона в монохроматическом и белом свете.
 10. Интерференция на клине. Кольца Ньютона. Расчет радиусов колец в отраженном и проходящем свете. Применение интерференции.
 11. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля и метод зон Френеля. Расчет дифракционных картин от отверстия и непрозрачного диска.
 12. Дифракция на одной щели. Дифракционная решетка. Дифракционная картина в монохроматическом и белом свете.
 13. Дифракция на пространственной решетке. Дифракция рентгеновских лучей на монокристалле. Формула Вульфа-Брегга. Применение дифракции
 14. Принцип голографии. Схемы получения голограмм пропускающего и отражательного типа. Голограммы сфокусированного изображения.
- Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.6 программы.

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	Контрольная работа выполняется в форме	Тестовые задания

	работа	письменного тестирования по теоретическим вопросам курса и количественным задачам.	
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.	Зачет в форме устного собеседования по вопросам	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки «зачтено»/«незачтено» учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к зачету.

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

3 семестр

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	6
2.	Посещение практических занятий	1	10
3.	Работа на занятии	12	120
4.	Контрольная работа	32	32
5.	Зачёт	32	32
ИТОГО: 2 зачетных единицы			200

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Зачёт
3 семестр	Разбалловка по видам работ	6 x 1=6 баллов	10 x 1=10 баллов	10 x 12=120 баллов	32 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16 баллов max	136 баллов max	168 баллов max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины «Физика», трудоёмкость которой составляет 2 ЗЕ и изучается во 2 семестре, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует «зачтено» или «не зачтено» согласно следующей таблице:

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 60
«не зачтено»	60 менее

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в 4 семестре

Пример контрольной работы.

Контрольная работа 1. Вариант 1.

- Даны уравнения движения точки $x = 2A \cos^2 \frac{kt}{2}$, $y = A \sin kt$, где A , k - положительные постоянные. Определить траекторию и закон движения точки по траектории, отсчитывая расстояние от начального положения точки.
- Материальная точка движется по эллипсу с полуосями a и b . Её секторная скорость относительно центра эллипса постоянна. Определить ускорение материальной точки как функцию её положения.
- Самолёт летит горизонтально. Соппротивление воздуха пропорционально квадрату скорости $F = \alpha v^2$ и при скорости 1 м/с равно 0.49 Н. Сила тяги постоянна, равна 30215 Н и составляет угол в $\pi/18$ с направлением полёта. Определить наибольшую скорость самолёта.

4. Описать качественно характер движения частицы в поле $U(r) = -\frac{\alpha}{r} - \frac{\gamma}{r^3}$ при различных значениях момента импульса и энергии.

5. Определить эффективное сечение для "падения" частиц в центр поля $U = -\frac{\alpha}{r^2}$.

Критерии оценивания:

за правильное решение 1 задачи – 6 баллов,

за правильное решение 2 задачи – 6 баллов,

за правильное решение 3 задачи – 6 баллов,

за правильное решение 4 задачи – 7 баллов,

за правильное решение 5 задачи – 7 баллов.

Перечень тем рефератов

1. Модельные системы классической механики: частица (материальная точка), система частиц, твёрдое тело, сплошная среда. Уравнения движения модельных систем.
2. Принцип причинности и задание состояний системы частиц в классической механике.
3. Инерциальные системы отсчёта и первый закон Ньютона.
4. Преобразование кинематических характеристик при пространственных и временных сдвигах (радиус-вектор и закон движения, скорость, ускорение), при пространственных поворотах и инверсии.
5. Второй и третий законы Ньютона. Масса и сила.
6. Принцип независимости действия сил в динамике Ньютона.
7. Основная задача динамики Ньютона.
8. Импульс, момент импульса и кинетическая энергия системы частиц.
9. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия.
10. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии частицы.
11. Основные теоремы динамики системы частиц.
12. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии.
13. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени и с симметрией внешнего силового поля.
14. Общее уравнение аналитической динамики (принцип Даламбера).
15. Функция Лагранжа и действие. Принцип наименьшего действия в аналитической динамике.
16. Уравнения Лагранжа в аналитической динамике. Симметрия функции Лагранжа и законы сохранения.
17. Функция Гамильтона и уравнения Гамильтона в аналитической динамике. Симметрия функции Гамильтона и законы сохранения.
18. Скобки Пуассона в классической механике.
19. Одномерное движение.
20. Проблема двух тел.

Перечень вопросов для самоконтроля обучающимися

1. Покажите, что уравнения Ньютона инвариантны относительно преобразований Галилея, а уравнения движения точечной частицы в релятивистской механике ковариантны относительно преобразований Лоренца.
2. Приведите вывод законов сохранения энергии, импульса и момента импульса точечной частицы в нерелятивистской и релятивистской механике; сформулируйте условия, которым должны удовлетворять силы.

3. Получите выражение для силы гравитационного взаимодействия частицы с силовым центром, считая известными законы Кеплера.
4. Покажите, что общее выражение для силы Лоренца вместе с первой парой уравнений Максвелла может быть получено из уравнений Лагранжа для обобщенно-потенциальных сил.
5. Покажите, что функция Лагранжа определена с точностью до полной производной по времени от произвольной скалярной функции координат и времени. Установите связь таких преобразований функции Лагранжа с калибровочными преобразованиями потенциалов электромагнитного поля.
6. Исследуйте одномерное движение в консервативном поле; получите формулу для периода нелинейных колебаний. Найдите функцию Лагранжа для одномерного финитного движения частицы во внешнем поле в приближении линейных колебаний, линейное уравнение движения при наличии диссипативной силы, пропорциональной скорости и общее решение неоднородного уравнения движения.
7. Приведите вывод уравнений, определяющих изменение со временем импульса, энергии, и момента импульса системы взаимодействующих частиц, находящихся во внешнем поле при наличии диссипативных сил. Получите уравнение движения тела с переменной массой (уравнение Мещёрского).
8. Приведите доказательство теоремы о вириале для системы частиц с парным потенциалом взаимодействия, зависящим только от расстояний между частицами, и, в частности, для частиц с кулоновским взаимодействием.
9. Считая заданными уравнения голономных идеальных связей, приведите вывод уравнений Лагранжа с реакциями связей (первого рода); получите уравнение для изменения полной энергии системы при наличии связей.
10. Приведите вывод уравнений Лагранжа для системы N частиц с s степенями свободы из уравнений Даламбера.
11. Приведите вывод уравнений Лагранжа из принципа наименьшего действия.
12. Получите выражение для функции Лагранжа и уравнения движения системы взаимодействующих частиц в неинерциальной системе отсчёта.
13. Приведите формулировку и доказательство теоремы Нётер. Установите связь законов сохранения энергии, импульса и момента импульса со свойствами симметрии пространства и времени.
14. Получите в квадратурах общее решение задачи о движении точечной частицы в центральном поле. При каких условиях траектория является замкнутой?
15. Найдите траекторию частицы, совершающей финитное движение под действием центральной силы притяжения, $U(r) = -\alpha/r$, а также выражение для периода обращения частицы по эллиптической орбите.
16. Найдите траекторию и угол рассеяния частицы при её инфинитном движении в поле центральной силы отталкивания с потенциалом $U(r) = \alpha/r$, а также силы притяжения с потенциалом $U(r) = -\alpha/r$.
17. Получите общее решение (в квадратурах) задачи двух тел.
18. Приведите вывод формулы Резерфорда для дифференциального сечения рассеяния легких заряженных частиц на первоначально неподвижных тяжелых ядрах.
19. Получите формулу для дифференциального эффективного сечения рассеяния жестких сфер.
20. Найдите компоненты угловой скорости твёрдого тела как функции углов Эйлера и их производных по времени.

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

№	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ)	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,	Показатели
---	----------------	----------------------	------------

п/п	ДИСЦИПЛИНЫ	используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	формирования компетенции (ОР)		
			1	2	3
			ОПК-2		
1	Предмет механики	ОС-1 устный опрос, ОС-4 эвристическая беседа,	+		
2	Кинематика	ОС-1 устный опрос по теории, ОС-2 разноуровневые задачи и задания, ОС-3 физический диктант, ОС-4 эвристическая беседа, ОС-7 контрольная работа	+	+	+
3	Основания динамики Ньютона	ОС-1 устный опрос, ОС-2 разноуровневые задачи и задания, ОС-3 физический диктант, ОС-4 эвристическая беседа, ОС-5 групповое обсуждение, ОС-7 контрольная работа	+	+	+
4	Динамика частицы	ОС-1 устный опрос, ОС-2 разноуровневые задачи и задания, ОС-3 физический диктант, ОС-4 эвристическая беседа, ОС-7 контрольная работа	+	+	+
5	Динамика системы частиц	ОС-1 устный опрос, коллоквиум ОС-2 разноуровневые задачи и задания, ОС-3 физический диктант, ОС-4 эвристическая беседа, ОС-7 контрольная работа	+	+	+
6	Основы аналитической механики	ОС-1 устный опрос, коллоквиум ОС-2 разноуровневые задачи и задания, ОС-3 физический диктант, ОС-4 эвристическая беседа, ОС-6 защита реферата	+	+	+
7	Некоторые задачи классической механики	ОС-1 устный опрос, ОС-2 разноуровневые задачи и задания, ОС-4 эвристическая беседа, ОС-7 контрольная работа	+	+	+
	Промежуточная аттестация	ОС-8 экзамен в устной форме			

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные опросы по теории, решение задач, эвристическая беседа по теме занятия, групповое обсуждение темы занятия, защита реферата, контрольная работа. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Устный опрос, коллоквиум**Критерии и шкала оценивания**

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Изложение полученных знаний неполное, однако, это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправление с помощью преподавателя.	Теоретический (знать)	3
Изложение полученных знаний в устной форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них.		4
Изложение полученных знаний в устной форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы.		5
Всего:		5

ОС-2 Разноуровневые задачи и задания**Критерии и шкала оценивания**

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Применение полученных знаний в письменной форме неполное, однако, это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправление с помощью преподавателя.	Теоретический (знать)	3
Применение полученных знаний в письменной форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них.		4
Применение полученных знаний в письменной форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы.		5
Всего:		5

ОС-3 Физический диктант**Критерии и шкала оценивания**

Критерий	Этапы формирования	Максимальное
----------	--------------------	--------------

	компетенций	количество баллов
знает формулы классической механики	Теоретический (знать)	1
Всего:		1

ОС-4 Эвристическая беседа
Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Работа с информацией	Теоретический (знать)	2
Содержание высказывания на основе научного мышления, анализа и синтеза		3
Всего:		5

ОС-5 Групповое обсуждение
Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Работа с информацией	Теоретический (знать)	1
Содержание высказывания на основе научного мышления, анализа и синтеза		1
Самостоятельная оценка ситуации на основе теоретических знаний	Модельный (уметь)	3
Всего:		5

ОС-6 Защита реферата
Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Теоретические основы разрабатываемого вопроса	Теоретический (знать)	6
Самостоятельная оценка ситуации на основе теоретических знаний	Модельный (уметь)	4
Владеет навыками анализа научной литературы	Практический (владеть)	2
Всего:		12

ОС-7 Контрольная работа

Контрольная работа – задания по вариантам на 90 минут, направленные на проверку уровня усвоения теоретических знаний по изученным темам. Максимальный балл – 32.

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (количество баллов)
удовлетворительно знает теоретические основы классической механики	Теоретический (знать)	20-23
хорошо знает теоретические основы классической	Теоретический	24-28

механики	(знать)	
отлично знает теоретические основы классической механики	Теоретический (знать)	29-32
Всего		32

ОС-8 Экзамен в устной форме

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).

Критерии и шкала оценивания экзамена

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (количество баллов)
Обучающийся перечисляет основные понятия темы, допускает погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя	Теоретический (знать)	0-38
Обучающийся знает основные понятия темы, даёт их определения, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии	Теоретический (знать)	39-47
Обучающийся знает основные понятия темы, даёт их определения, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Теоретический (знать)	48-57
Обучающийся умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой.	Модельный (уметь)	58-64

7.3. 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

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Кинематика материальной точки. Координаты и радиус-вектор материальной точки. Скорость и ускорение материальной точки. Кинематика материальной точки: радиус-вектор, скорость и ускорение в декартовой, цилиндрической и сферической системе координат.
2. Секторная скорость. Естественный трёхгранник. Скорость и ускорение в естественной системе координат. Радиус кривизны траектории. Кинематика материальной точки в естественной системе координат: дуговая координата, скорость, тангенциальная и нормальная составляющая ускорения. Полярная система координат. Скорость, секторная скорость и ускорение материальной точки в полярной системе координат.
3. Кинематика твёрдого тела. Сложное движение материальной точки: теорема сложения скоростей. Сложное движение материальной точки: теорема сложения ускорений. Число степеней свободы твёрдого тела. Разложение произвольного движения твёрдого тела на поступательное и вращательное движение с одной неподвижной точкой. Углы Эйлера.

4. Вращение твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Угловая скорость. Мгновенная ось вращения.
5. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности и преобразования Галилея. Понятие о силе и массе. Законы Ньютона.
6. Одномерная задача динамики. Работа в одномерной задаче динамики. Прямая и обратная задачи динамики материальной точки. Принцип причинности в классической механике.
7. Потенциальные силовые поля. Потенциальная энергия точки. Классификация одномерного движения в потенциальной яме. Общий вид решения задачи об одномерном движении. Период финитного одномерного движения.
8. Сохранение момента импульса при движении в центрально-симметричном поле
9. Сохранение полной энергии при движении в центрально-симметричном поле.
10. Эффективная потенциальная энергия при движении в центрально-симметричном поле.
11. Анализ движения материальной точки в центрально-симметричном поле.
12. Общий вид решения задачи о движении точки в центрально-симметричном поле.
13. Движение материальной точки в кулоновском поле. Эффективный потенциал кулоновского поля.
14. Общий вид уравнения движения частицы в кулоновском поле.
15. Анализ движения в кулоновском поле. Орбиты (траектории) точки в кулоновском поле с положительной энергией.
16. Орбиты точки в кулоновском поле с отрицательной энергией.
17. Задача Кеплера с притягивающим центром.
18. Задача Кеплера с отталкивающим центром.
19. Классическая теория рассеяния частиц в центрально-симметричном поле. Прицельный параметр и угол рассеяния. Сечение рассеяния.
20. Рассеяние частиц на силовом центре. Эффективное сечение рассеяния. Формула Резерфорда.
21. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчёта. Угловая скорость материальной точки в неинерциальной системе отсчёта.
22. Абсолютная и относительная скорости материальной точки в неинерциальной системе отсчёта.
23. Абсолютное и относительное ускорения материальной точки в неинерциальной системе отсчёта.
24. Силы инерции, их виды. Принцип эквивалентности инертной и гравитационной масс.
25. Уравнение движения системы материальных точек.
26. Импульс системы материальных точек. Теорема об изменении импульса системы. Закон сохранения импульса.
27. Момент импульса системы материальных точек. Теорема об изменении момента импульса. Закон сохранения момента импульса.
28. Потенциальная энергия системы материальных точек.
29. Кинетическая энергия системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии.
30. Энергия системы материальных точек. Законы изменения и сохранения полной механической энергии.
31. Теорема о вириале сил.
32. Система материальных точек в системе центра инерции. Система центра инерции. Теорема о движении центра масс системы.
33. Собственный момент системы материальных точек в системе центра инерции.
34. Собственная (внутренняя) энергия системы материальных точек в системе центра инерции.
35. Распад системы материальных точек.

36. Система двух материальных точек. Движение замкнутой системы двух тел. Задача двух тел и её сведение к задаче о движении одной частицы в центрально-симметричном поле. Приведённая масса.
37. Влияние массы Солнца на период обращения Земли.
38. Абсолютно неупругое соударение частиц.
39. Кинематика упругих столкновений в системе двух материальных точек.
40. Упругое столкновение в системе центра инерции. Импульсные диаграммы упругого соударения частиц.
41. Тензор инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Кинетическая энергия вращательного движения твёрдого тела.
42. Кинетическая энергия твёрдого тела с одной неподвижной точкой.
43. Динамические уравнения Эйлера для твёрдого тела.
44. Кинематические уравнения Эйлера для абсолютно твёрдого тела. Углы Эйлера.
45. Вращение твёрдого тела с постоянной угловой скоростью. Кинетическая энергия симметричного волчка. Теорема Кёнига.
46. Законы сохранения при свободном вращении.
47. Момент импульса твёрдого тела с одной неподвижной точкой.
48. Преобразование момента импульса при изменении системы отсчёта.
49. Механическая работа. Работа при вращательном движении твёрдого тела. Момент силы.
50. Объёмные и поверхностные силы. Принцип равновесия Коши.

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.	Устный опрос, коллоквиум	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой устный ответ по изученному теоретическому материалу определённой учебной темы. Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале (или конце) лекционного или практического занятия в течение 5-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Перечень тем дисциплины, перечень вопросов для самоконтроля
2.	Разноуровневые задачи и задания	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой решение задачи по определённой учебной теме. Деятельность обучающихся под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные задачи.	Задачи в сборниках задач

3.	Эвристическая беседа	Направлена на развитие теоретического мышления и поисковых навыков по учебной дисциплине	Перечень тем дисциплины
4.	Групповое обсуждение	Осуществляется по итогам каждого занятия. Обсуждение - оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень тем дисциплины, перечень вопросов для самоконтроля
5.	Защита реферата	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на первом занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку даётся одна неделя. Результаты озвучиваются на втором практическом занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы. Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы чётко сформулированы	Темы рефератов
6.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определённого типа по теме или разделу. Контрольная работа выполняется в письменной форме по задачам курса. Регламент – 90 минут на работу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
7.	Экзамен в устной форме	Проводится в экзаменационную сессию, согласно графику учебного процесса. По результатам экзамена выставляется оценка. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - задачами.	Комплект билетов к экзамену.

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

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Критерии оценок знаний студентов на экзаменах разработаны на основе инструктивного письма Министерства образования и науки.

Контроль учебной работы студентов во всех формах направлен на объективный и систематический анализ хода изучения и усвоения будущими бакалаврами учебно-программного материала в полном соответствии с требованиями утверждённых в установленном порядке квалификационных характеристик, учебных планов и программ.

Контроль учебной работы студентов в межсессионный период осуществляется в ходе аудиторных учебных занятий по расписанию, в проведении контрольных работ, семинаров и индивидуальных заданий и аттестаций студентов по всем предметам дважды в год. Итоги аттестации обсуждаются на собрании в группах и на заседании кафедры.

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов
1.	Посещение лекций	9
2.	Посещение занятий	15
3.	Работа на занятиях: - самостоятельная работа; - отчётность по теоретическим вопросам; - работа у доски; решение задач; - результат выполнения домашней работы; - защита рефератов и научных проектов.	180
4.	Контрольная работа	32
5.	Экзамен	64
	Итого: 3 зачётные единицы	300

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

Семестр		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Контрольная работа	Экзамен
4	Разбалловка по видам работ	9 * 1=9 баллов	15 * 1=15 баллов	15 * 12=180 баллов	32 балла	64 балла
	Суммарный максимальный балл	9 баллов	24 балла	204 баллов	236 баллов	300 баллов

По результатам промежуточных аттестаций студенту засчитывается трудоёмкость в зачётных единицах, а также выставляется дифференцированная оценка по принятой четырёхбалльной шкале оценки знаний, характеризующая качество освоения студентом знаний, умений и навыков по дисциплине согласно следующей таблице.

Оценка	Зачётные единицы
"отлично"	271–300
"хорошо"	211–271
"удовлетворительно"	151–210
"неудовлетворительно"	0–150

Критерии экзаменационного оценивания:

"Отлично" (271–300 баллов).

1. Глубоко, осмысленно усвоил в полном объёме программный материал по дисциплине, излагает его на высоком научно–теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу. Обнаружил всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
2. Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции по дисциплине, необходимые умения и практические навыки сформированы в полном объёме, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
3. Владеет методами исследования по дисциплине, устанавливает внутриспредметные и межпредметные связи. Умеет увязывать теорию с экспериментом.
4. Умеет творчески подтвердить теоретические положения соответствующими примерами, схемами, расчётами.
5. Умело применяет теоретические знания к решению практических задач.
6. Владеет современными методами исследования в области теоретической физики, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе учебной работы.
7. В ответе возможны одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко поправляет после замечания преподавателя.

"Хорошо" (211–271 баллов).

1. Полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по предмету. Обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу; рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
2. Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции по дисциплине, необходимые умения и практические навыки в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
3. Изложил материал грамотным языком, владеет терминологией и символикой дисциплины.
4. Владеет методологией дисциплины и методами исследования, устанавливает межпредметные и внутриспредметные связи. Умеет увязывать теорию с экспериментом.
5. В изложении допустил небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа по вопросу.

"Удовлетворительно" (151–210 баллов).

1. Хорошо владеет программным материалом в объёме лекционного курса, знает основные теоретические положения изучаемых разделов дисциплины, обладает знаниями, достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности. Обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой,

рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

2. Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, компетенции по дисциплине сформированы не в полной мере, необходимые умения и практические навыки в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

3. При ответе допускает несущественные ошибки и неточности, нарушения логической последовательности изложения материала, недостаточную аргументацию теоретических положений.

"Неудовлетворительно" (0–150 баллов).

1. Обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые компетенции по дисциплине, умения и практические навыки не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не привела к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

2. Объём знаний недостаточен для успешной дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка	Полнота, системность, прочность знаний	Обобщённость знаний
"отлично"	Изложение полученных знаний в устной, письменной или графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами.	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений; свободное оперирование известными фактами и сведениями с использованием сведений из других предметов.
"хорошо"	Изложение полученных знаний в устной, письменной и графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них.	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявлений причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений, в которых могут быть отдельные несущественные ошибки; подтверждение изученного известными фактами и сведениями.
"удовлетворительно"	Изложение полученных знаний неполное, однако, это не препятствует усвоению	Затруднения при выполнении существенных признаков изученного, при выявлении

	последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправление с помощью преподавателя.	причинно-следственных связей и формулировке выводов.
"неудовлетворительно"	Изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, неисправляемые даже с помощью преподавателя.	Бессистемное выделение случайных признаков изученного; неумение производить простейшие операции анализа и синтеза; делать обобщения, выводы.

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

Основная литература

1. Трофимова Т. И. Курс физики : учебное пособие для студентов учреждений высш. проф. образования. - 20-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 557,[1] с.
2. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 581 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=927200>
3. Савельев И. В. Курс физики. В 3 томах. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. СПб.: Лань, 2007. – 301 с. (Библиотека УлГПУ)
4. Савельев И. В. Курс физики. В 3 томах. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. М.-СПб: Лань, 2007. - 350 с. (Библиотека УлГПУ)
5. Савельев И. В. Курс физики. В 3 томах. Учебное пособие для вузов. Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. СПб.: Лань, 2007. - 467 с

Дополнительная литература

1. Ивлиев А Д. Физика: учеб. пособие для вузов. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 671 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Список лит.: с. 641.
2. Павлов, Павел Васильевич. Физика твердого тела [Текст] : [учеб. для вузов] / А. Ф. Хохлов. - Москва : Высшая школа, 2000. - 493 с.
3. Курс общей физики в задачах / В.Ф. Козлов, Ю.В. Маношкин, А.Б. Миллер и др. - Москва : Физматлит, 2010. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-1219-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68398>

Интернет ресурсы

1. Компьютерные иллюстрации к законам движения (http://www.ifmo.ru/butikov/Projects/Laws_of_motionR.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	Договор № 1966 от	с 22.11.2017 по	

	«Университетская библиотека онлайн»	13.11.2017	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)

Планы Лабораторных занятий (3-4 семестры)

Лабораторная работа № 1. Проведение первичных измерений и обработка результатов.

Цель работы: выполнив предложенные задания, ознакомиться с теоретической частью по работе.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме.
2. Повторить лекционный материал, ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Студентам предлагается воспользоваться лекционными материалами.
2. Студентам предлагается воспользоваться предлагаемым преподавателем дополнительным материалом.
3. Выделить основные и актуальные моменты, по возможности дополнить предлагаемый материал.

Форма представления отчета:

Студент должен представить краткий план ответа на тему лабораторной работы, выполнить предлагаемые задания. Ответить на вопросы.

Лабораторная работа № 2. Изучение нониуса.

Лабораторная работа № 3 Проверка второго закона Ньютона.

Лабораторная работа № 4. Определение скорости пули при помощи баллистического маятника

Лабораторная работа № 5 Определение модуля Юнга.

Лабораторная работа № 6. Определение коэффициента линейного расширения металлов.

Лабораторная работа № 7 Определение универсальной газовой постоянной методом откачки

Лабораторная работа № 8 Изучение силового электротехнического оборудования.

Лабораторная работа № 9 Измерение микрометром.

Лабораторная работа № 10 Измерение штангенциркулем.

Занятие 11. Представление о физической картине мира. Обучение учащихся физике в современных условиях.

План

1. Понятие ФКМ.
2. Система образования в РФ.
3. Современные технологии и методы обучения физике.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать теоретический материал по теме.
2. Повторить лекционный материал по теме «Представление о физической картине мира. Обучение учащихся физике в современных условиях», ответить на контрольные вопросы.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Занятие 12. Систематизация и обобщение учебного материала при обучении физике.

План

1. Средства и формы систематизации и обобщения учебного материала.
2. Организация и проведение обобщающих занятий по физике.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать теоретический материал по теме.
2. Повторить лекционный материал по теме «Систематизация и обобщение учебного материала при обучении физике», ответить на контрольные вопросы.
3. Подготовить реферат.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Реферат.

Занятие 13. История развития экспериментального метода обучения физике в средних учебных заведениях, включение лабораторно-практических работ учащихся в процесс обучения.

План

1. Вклад ученых-физиков и методистов в развитие экспериментального метода обучения физике.
2. Концепция физического образования в РФ.
3. Физический эксперимент в процессе обучения учащихся физике: виды физического эксперимента, дидактическое назначение и функции физического эксперимента, методика его использования

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать теоретический материал по теме.
2. Повторить лекционный материал по теме «История развития экспериментального метода обучения физике в средних учебных заведениях, включение лабораторно-практических работ учащихся в процесс обучения», ответить на контрольные вопросы.
3. Подготовить реферат.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Реферат.

Занятие 14-15. Особенности формирования учебных умений школьников при обучении физике.

План

1. Понятие учебных умений. Классификация учебно-познавательных умений, их назначение и место в учебном процессе.
2. Требования стандарта школьного образования к формированию у школьников учебных умений и условия их формирования.
3. Элементы знаний, формируемых у школьников при обучении физике.
4. Дидактические основы формирования научных понятий у школьников при обучении физике.
5. Методика формирования у школьников умений в процессе обучения физике.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать теоретический материал по теме.
2. Повторить лекционный материал по теме «Особенности формирования учебных умений школьников при обучении физике», ответить на контрольные вопросы.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Занятие 16-17. Элементы теории деятельности, виды учебной деятельности учащихся.

План

1. Использование исследовательского метода при обучении учащихся физике.
2. Деятельностный подход при обучении учащихся физике.
3. Поэтапное формирование учебных умений школьников на основе МПС.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать теоретический материал по теме.

2. Повторить лекционный материал по теме «Элементы теории деятельности, виды учебной деятельности учащихся», ответить на контрольные вопросы.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Занятие 18-19. Управление деятельностью учащихся, учет степени сформированности у учащихся экспериментальных умений.

План

1. Познавательная деятельность учащихся.
2. Управление деятельностью учащихся, критерии и уровни сформированности у учащихся экспериментальных умений.
3. Фронтальные экспериментальные задания.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать теоретический материал по теме.
2. Повторить лекционный материал по теме «Управление деятельностью учащихся, учет степени сформированности у учащихся экспериментальных умений», ответить на контрольные вопросы.
3. Подготовить фрагмент урока.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Фрагмент урока.

Занятия 20-21. Контроль за уровнем сформированности у учащихся практических умений.

План

1. Подготовка учителя к работе по формированию у учащихся экспериментальных умений.
2. Отбор, разработка дидактических материалов, предназначенных для формирования у учащихся экспериментальных умений.
3. Использование технических средств обучения в процессе формирования у учащихся экспериментальных умений.
4. Подготовка, организация и проведение фронтальных лабораторных работ.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать теоретический материал по теме.
2. Повторить лекционный материал по теме «Контроль за уровнем сформированности у учащихся практических умений», ответить на контрольные вопросы.
3. Подготовить фрагмент урока.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Проведение фрагмента урока.

Занятия 22-23. Формирование у школьников умения применять полученные знания.

План

1. Решение задач по физике как метод обучения. Требования стандарта образования к задачам в учебном процессе. Значение решения задач, место их в учебном процессе.
2. Формирование у школьников умений решать задачи по физике.
3. Прием «смысловые опоры» при обучении учащихся решению задач.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать теоретический материал по теме.
2. Повторить лекционный материал по теме «Формирование у школьников умения применять полученные знания», ответить на контрольные вопросы.
3. Подготовить фрагмент урока.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Проведение фрагмента урока.

Занятие 24-25. Экспериментальные задачи и занимательные опыты в курсе физики.

План

1. Отбор и демонстрация экспериментальных задач по темам школьного курса физики.
2. Отбор и демонстрация занимательных опытов по темам школьного курса физики.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать теоретический материал по теме.
2. Подготовить фрагмент урока.

Форма представления отчета

Проведение фрагмента урока.

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 специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4</p> <p>Ауд. № 310 Лекционная аудитория</p>	<p>Количество посадочных мест 150. Стол демонстрационный – 1 шт., кафедра лекционная – 1 шт., стул мягкий – 1 шт., стол, доска зелёная 4-х секционная – 1 шт.</p> <p>Основное оборудование: Мультимедийный комплекс для организации обучающего процесса в составе: Проектор Epson – 1 шт., Доска интерактивная Smart Board с проектором UX80 – 1 шт., Экран Draper – 1 шт., Монитор Smart Podium – 1 шт., Rhfvth VS-42HN – 1 in/? Pre 16 AUDAC – 1 in/? Rhfvth VP-435 – 1 in/?</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия.</p> <p>* Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Open License: 47357816, Гражданско-правовой договор № 0368100013813000050-0003977-01 от 02.10.2013 г., действующая лицензия.</p>
<p>Пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 411 Аудитория для практических и семинарских занятий. Лаборатория механики</p>	<p>Стол ученический трёхместный – 8шт, стол-парта ученический двухместный – 1шт, лабораторный стол трёхместный – 2шт, стол преподавателя – 1 шт., стул ученический – 30 шт., шкаф закрытый – 5 шт., шкаф открытый – 1 шт., шкаф для хранения оборудования – 1 шт., шкаф-тубма для хранения оборудования – 1 шт., доска зелёная меловая – 1 шт. доска зелёная (металл, 1 секция) – 1 шт.</p> <p>Основное оборудование: Весы электронные Tanita(BA0000001662) – 1 шт., Компьютерный измерительный блок (BA0000001282) – 1 шт., Лаборатория L-микро (Механика) (BA0000001698) – 1 шт., Установка для изучения звуковых волн ФПВ 03 – 1 шт., Установка для изучения собственных колебаний струны ФПВ 04 – 1 шт., Прибор для изучения траектории брошенного тела (с лотком дугобразным) (BA0000000682) – 1 шт., Установка для изучения гироскопического эффекта (13417821) – 1 шт.,</p>	<p>* Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic, Open License: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,</p>

	<p>Маятник Обербека (13411826) – 1 шт., Установка для изучения звуковых волн – 1 шт., Весы ВЛТ-1кг-1 – 1 шт., Весы электронные CASMW-II – 1 шт</p>	<p>открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
<p>Пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4</p> <p>Ауд. № 320</p> <p>Кабинет школьного физического эксперимента</p>	<p>Стол ученический трёхместный – 9 шт, стол преподавателя – 1 шт., стул ученический – 30 шт., шкаф закрытый – 6 шт., шкаф-тубма – 1 шт., доска зелёная (металл, 3 секции) (BA0000003465) – 1 шт., доска зелёная (металл, 1 секция) – 1 шт.</p> <p>Основное оборудование: Проектор Toshiba TDP-T45 – 1 шт., Ноутбук Asus-F5-R – 1 шт., Газовые законы (L-микро) – 1 шт., L-микро. Механика. Лабораторные работы – 1 шт., Набор для практикума Электродинамика – 3 шт., Механика L-микро – 1 шт., Тепловые явления. L-микро – 1 шт.,</p>	<p>открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
<p>Пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4</p> <p>Аудитория № 412</p> <p>Аудитория для практических и семинарских занятий.</p> <p>Лаборатория электричества.</p>	<p>Стол ученический трёхместный – 9шт, лабораторный стол трёхместный – 4 шт, стол преподавателя – 1 шт., стул мягкий – 1 шт., стул ученический – 40 шт., шкаф закрытый 1 шт., шкаф для хранения оборудования – 3 шт., тубма для хранения оборудования – 1 шт., доска зелёная меловая – 1 шт.</p> <p>Основное оборудование: Генератор звуковой ГЗ-11 (BA0000000381) Осциллограф ОСУ-10А (BA0000007779) Монохроматор МУМ (3917093) Вольтметр Э544 (BA0000002986) Вольтметр Э544 (BA0000002988) Миллиамперметр Э536 (BA0000002981) Набор измерителей напряжения: вольтметр Э544 – 3 шт, вольтметр Э59 – 3 шт., вольтметр Э515 – 4 шт., Вольтметр Э55 – 2 шт. Набор измерителей тока: миллиамперметр Э536 – 3 шт.,</p>	<p>* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>

	<p>миллиамперметр Э513 – 3 шт., амперметр Э514 – 3 шт. Комплект источников питания В-24 – 3 шт., В-24М – 1 шт., ВС-24М – 2 шт., ВУП-2 – 1 шт., РНШ – 2 шт. Комплект реостатов – 18 шт. Комплект магазинов сопротивлений – 16 шт. Комплект магазинов конденсаторов – 2 шт.</p>	
<p>Пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4</p> <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 – 2шт., доска зелёная (металл, 3 секции) (ВА0000003463) – 1 шт., сейф металлический – 1 шт.</p> <p>Основное оборудование: 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 спектральный – 16 упаковок</p>	<p>* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>