МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический Факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



_____ Хагуров Т.А.
подпись
«____» _____2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.09 ФИЗИКА

(*код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*)

Направленность подготовки / специальность

06.03.01 Биология
(*код и наименование направления подготовки / специальности*)

Направленность(профиль) / специализация

Биохимия
направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(*академическая / прикладная*)

Форма обучения очная
(*очная, очно-заочная , заочная*)

Квалификация (степень выпускника) бакалавр
(бакалавр, магистр, специалитет)

Краснодар 2019

Рабочая учебная программа дисциплины Б1.Б.09 «Физика» составлена на основе ФГОС 3+ ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Биохимия».

Программу составила:
старший преподаватель кафедры оптоэлектроники Рудоман Н.Р.

Рабочая учебная программа дисциплины Б1.Б.09 «Физика» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 21 от 21.05.2019 г.
Заведующий кафедрой оптоэлектроники
д-р техн. наук, профессор Яковенко Н.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) биохимии и физиологии, протокол № 10 от 23.05.2019 г.
Заведующий кафедрой биохимии и физиологии
канд. биол. наук, доцент Хаблюк В.В.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 11 от 21.05.2019 г.
Председатель УМК ФТФ
д-р физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.

Рецензенты:
Тумаев Е.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры теоретической физики и компьютерных технологий.
Половодов Ю.А., генеральный директор фирмы ООО «КПК», к. пед. наук.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики; формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем; формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой; ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи освоения дисциплины:

обобщить и систематизировать знания по:

– современным представлениям об физических теориях и их применении для анализа и описания экспериментальных данных;

– основным законам, идеям и принципам механики, молекулярной физики, электромагнетизма, оптики и квантовой физики; – *научить:*

– экспериментальным и теоретическим основам физики;

– с научной точки зрения осмысливать и интерпретировать основные результаты биофизических экспериментов;

– применять полученные знания для правильной интерпретации основных явлений физики;

– использовать полученные знания в различных областях физической науки и техники; – *сформировать:*

– навыки применения основных методов физико-математического анализа для решения конкретных задач физики;

– умение с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность теоретических расчетов и экспериментальных измерений;

– умение анализировать физический смысл полученных результатов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.09 «Физика» входит в блок Б1 Дисциплины (модули), Базовую часть Б1.Б учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами модулей «Математика», «Химия». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, решением алгебраических уравнений; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения дисциплин базовой и вариативной частей блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-2, ПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
.	ОПК-2	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	современные представления о свойствах и структуре физических объектов, основные законы, идеи и принципы физики, методы физико-математического моделирования и теоретического исследования явлений физики	применять полученные знания для правильной интерпретации основных физических явлений;	методами проведения физических исследований и измерений; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественно-научных задач;
.	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	- экспериментальные методы изучения физических явлений и процессов -принципы устройства и функционирования экспериментальных приборов как для измерения физических величин	- применять соответствующие методы проведения физических исследований и измерений; - применять основные методы физико-математического анализа для решения естественно-научных задач;	- навыками применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1	2	3	4
Контактная работа, в том числе:		**70,6**		**30,3**	**40,3**	
Аудиторные занятия (всего):		64		28	36	
Занятия лекционного типа		32		14	18	
Лабораторные занятия						
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		32		14	18	
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6		2	4	
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,6		0,3	0,3	
Самостоятельная работа, в том числе:		**56**		**15**	**41**	
Проработка учебного (теоретического) материала		40		10	30	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)						
Подготовка к текущему контролю		16		5	11	
Контроль		**53,4**		**26,7**	**26,7**	
Общая трудоемкость	**час.**	**180**		**72**	**108**	
	в том числе контактная	**70,6**		**30,3**	**40,3**	
	зач. ед	**5**		**2**	**3**	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в _2_ семестре *(для студентов ОФО)*:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Кинематика	6	2	2	-	2
2.	Динамика	6	2	2	-	2
3.	Физика твердого тела	6	2	2	-	2
4.	Молекулярно-кинетическая теория	6	2	2	-	2
5.	Термодинамика	6	2	2	-	2
6.	Специальная теория относительности	6	2	2	-	2
7.	Основы физических измерений в биологических исследованиях	7	2	2	-	3
	Итого по дисциплине:	43	14	14	-	15

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в **3** семестре:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Электростатика	8	2	2	-	4
2.	Постоянный ток	8	2	2	-	4
3.	Магнитное поле	9	2	2	-	5
4.	Геометрическая оптика	8	2	2	-	4
5.	Волновая оптика	8	2	2	-	4
6.	Квантовые свойства света	9	2	2	-	5
7.	Физика атома	8	2	2	-	4
8.	Ядерная физика	8	2	2	-	4
9.	Погрешности измерений	11	2	2	-	7
	Итого по дисциплине:	77	18	18	-	41

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование	Содержание раздела	Форма текущего
1	2	3	4
1.	Кинематика	Введение. Материя и движение. Связь физики с другими естественными науками. Значение знания законов физики для развития техники. Материальная точка и системы отсчета. Относительность движения. Траектория, путь и перемещение. Скорость и ускорение. Нормальная и тангенциальная компоненты ускорения. Уравнение движения. Основные виды механического движения и их уравнения.	КВ / ПЗ
2.	Динамика	Динамика материальной точки и системы точек. Основные законы динамики (законы Ньютона). Основные понятия динамики (масса, инерция, сила). Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Понятия импульса тела и импульса силы. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы точек. Реактивное движение и уравнение Мещерского.	КВ / ПЗ
		Силы в механике как проявления четырех типов взаимодействий в природе. Гравитационные силы. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Силы упругости. Закон Гука. Работа в механике. Потенциальная и кинетическая энергия.	

3.	Физика твердого тела	Центр масс системы материальных точек. Условие равновесия твердого тела. Момент силы. Правило моментов. Движение центра масс твердого тела и системы тел. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Характеристики вращательного движения: угловая и линейная скорости, угловое ускорение. Момент инерции. Уравнение вращательного движения. Количество движения вращающегося тела. Закон сохранения количества движения. Кинетическая энергия вращающегося тела. Силы инерции. Сила Кориолиса. Центробежная сила инерции.	КВ / ПЗ
4.	Молекулярно - кинетическая теория	Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества. Опытные газовые законы. Уравнения Клапейрона и Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона для газов. Понятие температуры в термодинамике. Термометры. Скорости теплового движения газовых молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения газовых молекул. Распределение Максвелла. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула.	КВ / ПЗ
5.	Термодинамика	Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Удельная, молярная теплоемкости, теплоемкость при постоянном объеме и постоянном давлении. Уравнение Майера. Основные процессы в газах и их графическое изображение на P-V диаграммах. Адиабатический процесс, уравнение адиабаты. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Понятие	КВ / ПЗ
6.	Специальная теория относительности	Основные положения релятивистской механики. Преобразования Лоренца.	КВ / ПЗ
7.	Основы физиологических измерений в биологических исследованиях	Методики прямых и косвенных измерений физических величин в биологических исследованиях. Особенности инструментальных измерений. Планирование и проведение эксперимента с качественной и количественной оценкой параметров.	КВ / ПЗ

8	Электростатика	Электрическое поле в вакууме. Понятие точечного заряда. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле, его напряженность. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрическое поле диполя. Поток вектора напряженности через замкнутую поверхность. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Теорема Гаусса. Проводники в электрическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Электрическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные молекулы в диэлектриках. Электрический момент молекулы. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость. Описание электрического поля в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость. Конденсатор. Электроемкость	КВ / ПЗ
9.	Постоянный ток	Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Температурная зависимость электрического сопротивления проводников. Сверхпроводящее состояние. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока. Закон Ома для полной цепи. Внутреннее сопротивление источника тока. КПД источника тока. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы электролиза. Технические применения электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный газовые разряды. Плазма и ее основные виды.	КВ / ПЗ
10.	Магнитное поле	Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока. Закон Ома для полной цепи. Внутреннее сопротивление источника тока. КПД источника тока. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз.	КВ / ПЗ

11.	Геометрическая оптика	Свет как электромагнитная волна. Основные световые величины и единицы их измерения. Геометрическая оптика. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Прямолинейность распространения света. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Преломление и отражение света на сферической границе двух сред. Зеркала. Тонкие линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонких линзах и сферических зеркалах. Оптические инструменты. Лупа.	КВ / ПЗ
12.	Волновая оптика	Понятие о когерентности. Интерференция Методы осуществления интерференции в оптике. Итерференция в тонких пленках. Интерферометры. Интерференционные фильтры. Просветление оптики. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии, круглом экране. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Поляризация световых волн. Естественный свет. Линейно поляризованный свет. Явление Брюстера. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Распространение света в анизотропной среде. Двойное лучепреломление. Волновые поверхности в случае одноосного кристалла. Искусственная анизотропия. Дисперсия. Явление дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение света веществом. Спектры испускания и поглощения, спектральный анализ. Спектрометры.	КВ / ПЗ
13.	Квантовые свойства света	Рассеяние света. Закон Рэлея. Цвет неба. Цвета тел. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Фотоны. Опыты Вавилова. Уравнение Эйнштейна. Давление света с квантовой точки зрения. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучения и их спектры. Эффект Комптона. Опыт Боте. Применение рентгеновских лучей. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Законы теплового излучения. Формула Планка. Принцип суперпозиции. Волна деБройля. Соотношения неопределенностей.	КВ / ПЗ

14.	Физика атома	Физика атомов и молекул. Опыты Резерфорда. Линейчатые спектры атомов. Опыты Франка и Герца. Модель атома водорода Бора-Резерфорда. Спектр атома водорода. Квантование момента импульса. Спин электрона. Магнитный момент электрона. Опыты Штерна и Герлаха. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Состояние электрона в многоэлектронном атоме. Принцип Паули. Электронные оболочки. Периодическая система элементов Менделеева. Люминесценция. Виды люминесценции. Правило Стокса. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры	КВ / ПЗ
15.	Ядерная физика	Физика атомного ядра. Состав ядра. Нуклоны. Изотопы. Заряд и массовое число ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи ядра. Оболочечная и капельная модели ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Природа альфа-, бета- и гамма-превращений. Ядерные реакции. Примеры ядерных реакций. Деление ядер. Цепная реакция. Реакция синтеза, проблема управляемого термоядерного синтеза. Физика элементарных частиц. Экспериментальные методы регистрации частиц (трековые камеры, фотоэмульсии), источники частиц, ускорители заряженных частиц. Классификация элементарных частиц. Основные характеристики элементарных частиц. Частицы и античастицы. Фундаментальные взаимодействия. Обменный характер фундаментальных взаимодействий. Фундаментальные частицы: кварки.	КВ / ПЗ
16.	Погрешности измерений	Прямые и косвенные измерения. Абсолютная и относительная погрешность измерений Определение приборной погрешности измерений. Определение погрешности косвенных измерений.	КВ / ПЗ

Контрольные вопросы (КВ), практические задания (ПЗ).

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Кинематика	Материальная точка и системы отсчета. Относительность движения. Траектория, путь и перемещение. Скорость и ускорение. Нормальная и тангенциальная компоненты ускорения. Уравнение движения. Основные виды механического движения и их уравнения.	КВ / ПЗ

2.	Динамика	Понятия импульса тела и импульса силы. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы точек. Реактивное движение и уравнение Мещерского. Силы в механике как проявления четырех типов взаимодействий в природе.	КВ / ПЗ
3.	Физика твердого тела	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Характеристики вращательного движения: угловая и линейная скорости, угловое ускорение. Момент инерции. Уравнение вращательного движения	КВ / ПЗ
4.	Молекулярно-кинетическая теория	Уравнения Клапейрона и Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона для газов. Понятие температуры в термодинамике. Термометры. Скорости теплового движения газовых молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения	КВ / ПЗ
5.	Термодинамика	Уравнение Майера. Основные процессы в газах и их графическое изображение на P-V диаграммах. Адиабатический процесс, уравнение адиабаты. Коэффициент полезного действия теплового двигателя.	КВ / ПЗ
6.	Специальная теория относительности	Преобразования Лоренца.	КВ / ПЗ
7.	Основы физических измерений в биологических исследованиях	Методики прямых и косвенных измерений физических величин в биологических исследованиях. Особенности инструментальных измерений. Планирование и проведение эксперимента с качественной и количественной оценкой параметров.	КВ / ПЗ
8.	Электро-статика	Электрическое поле, его напряженность. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрическое поле диполя. Поток вектора напряженности через замкнутую поверхность. Работа сил электростатического поля. Потенциал.	КВ / ПЗ
9.	Постоянный ток	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Температурная зависимость электрического сопротивления проводников. Правила Кирхгофа для расчета	КВ / ПЗ
10.	Магнитное поле	Внутреннее сопротивление источника тока. КПД источника тока. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.	КВ / ПЗ

11.	Геометрическая оптика	Прямолинейность распространения света. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Преломление и отражение света на сферической границе двух сред. Зеркала. Формула линзы.	КВ / ПЗ
12.	Волновая оптика	Интерференция света. Понятие о когерентности. Методы осуществления интерференции в оптике. Интерференция в тонких пленках. Принцип Гюйгенса- Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.	КВ / ПЗ
13.	Квантовые свойства света	Фотоны. Опыты Вавилова. Уравнение Эйнштейна. Давление света с квантовой точки зрения. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучения и их спектры. Эффект Комптона. Опыт	КВ / ПЗ
14.	Физика атома	Спектр атома водорода. Квантование момента импульса. Спин электрона. Магнитный момент электрона. Опыты Штерна и Герлаха. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Состояние электрона в многоэлектронном атоме.	КВ / ПЗ
15.	Ядерная физика	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Природа альфа-, бета- и гамма-превращений. Ядерные реакции. Примеры ядерных реакций. Деление ядер. Цепная	КВ / ПЗ
16.	Погрешности измерений	Прямые и косвенные измерения. Абсолютная и относительная погрешность измерений Определение приборной погрешности измерений. Определение погрешности косвенных измерений.	КВ / ПЗ

Контрольные вопросы (КВ), практические задания (ПЗ).

2.3.3 Лабораторные занятия

Согласно учебному плану занятия лабораторного типа по данной дисциплине не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	**2**	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала, подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов для бакалавров направления подготовки 06.03.01 «Физика», утверждены на заседании кафедры оптоэлектроники пр. № 7 от 27.03.2018 г.

3. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- интерактивные лекции;
- опросы;
- индивидуальные практические задания;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, выполнение домашних работ, подготовка к опросу, тестированию и экзамену).

Для проведения всех лекционных и практических (семинарских) занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого материала, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также формировании профессиональных компетенций. Интерактивные аудиторные занятия с использованием мультимедийных систем позволяют активно и эффективно вовлекать учащихся в учебный процесс и осуществлять обратную связь. Помимо этого, становится возможным эффективное обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину преподавателем материалами, размещенными в электронной информационно- образовательной среде в виде электронного учебного курса, включающего в себя:

- электронные конспекты лекций;
- списки контрольных вопросов к каждой теме изучаемого курса;
- разнообразную дополнительную литературу, относящуюся к изучаемой дисциплине в электронном виде.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих фор мах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине. Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:
- интерактивная лекция с мультимедийной системой с активным вовлечением студентов в учебный процесс и обратной связью;
- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и разрешение проблем;
- технологии смешанного обучения: дистанционные задания и упражнения, составление глоссариев терминов и определений, групповые методы Wiki, интернет-тестирование и анкетирование.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

4.1.1 Контрольные вопросы по дисциплине:

1. Физика - наука о природе. Роль физики в технике и производственной деятельности человека. Международная система единиц (СИ).

2. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка.

3. Траектория, путь и перемещение. Скорость. Правило сложения скоростей.

4. Средняя и мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное дви-жение. Скорость и путь в случае равноускоренного прямолинейного движения.

5. Законы Ньютона. Масса тела. Сила.

6. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость.

7. Импульс тела. Закон сохранения импульса.

8. Работа и энергия. Закон сохранения механической энергии.

9. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна. Следствия, вытекаю-щие из постулатов СТО (относительность промежутков времени и пространственных расстоя-ний). Принцип соответствия.

10. Основные положения и экспериментальные обоснования молекулярно - кинетиче-ской теории. Броуновское движение. Диффузия.

11. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Температура и ее изме-рение. Абсолютная температура. Связь температуры с давлением.

12. Уравнение Менделеева - Клайперона.

13. Изотермический, изобарный, изохорный процессы и его график

14. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.

15. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики.

16. Тепловой двигатель, его КПД. Роль тепловых двигателей и охрана окружающей среды.

17. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Влажность воздуха, ее измерения. Точка росы.

18. Особенности жидкого состояния вещества. Поверхностное натяжение. Смачивае-мость. Капиллярные явления. Кипение. Критическое состояние вещества.

19. Виды деформации. График зависимости относительной деформации от напряже-ния. Механические свойства твердых тел. Закон Гука.

20. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.

21. Электрическое поле и его напряженность. Линии напряженности. Принцип супер-позиции полей.

22. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал и разность по-тенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Напряжение. Связь напряжения с напряженно-стью.

23. Проводники. Свойства проводников в электрическом поле. Диэлектрики. Поляри-зация полярных и неполярных диэлектриков.

24. Электроемкость. Конденсаторы.

25. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Приме-нение конденсаторов.

26. Электрический ток. Его основные характеристики. Условное обозначение элемен-тов электрической цепи. Работа и мощность тока. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников.

27. Электрическое сопротивление проводника. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.

28. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

29. Электролиты. Электролиз. Применение электролиза.

30. Электрический ток в газах. Виды самостоятельных разрядов.

31. Электрический ток в вакууме. Электровакуумный диод, триод, электронно-лучевая трубка.

32. Чистые и примесные полупроводники, p-n переход.

33. Полупроводниковый диод. Транзистор. Применение полупроводниковых приборов.

34. Магнитное поле и его основные характеристики.

35. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера, его применение.

36. Сила Лоренца. Движение электрических зарядов в магнитном поле.

37. Электромагнитная индукция. Правило Ленца.

38. Гармоническое колебание, его характеристики.

39. Свободные электромагнитные колебания в контуре.

40. Получение электрического тока. Генератор.

41. Преобразование и передачи электрической энергии. Трансформатор.

42. Механические волны. Гипотеза Максвелла.

43. Опыты Герца. Свойства электромагнитных волн.

44. Изобретение радио Поповым. Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирование.

45. Схема и принцип действия простейшего радиоприемника. Распространение радио-волн в атмосфере Земли. Радиолокация, сферы ее применения.

46. Принцип Гюйгенса. Закон отражения и преломления света.

47. Интерференция света. Условие максимумов и минимумов. Когерентные волны. Способы получения интерференционных картин.

48. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.

49. Линзы. Их основные характеристики.

50. Построение изображения в линзах.

51. Открытие фотоэффекта. Законы фотоэффекта.

52. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.

53. Модель атома Томсона. Планетарная модель атома Резерфорда.

54. Модель атома по Бору. Трудности и противоречия теории Бора.

55. Радиоактивность. Правило смещения. Закон радиоактивного распада.

56. Строение атомного ядра. Изотопы.

57. Ядерные силы. Дефект масс.

58. Цепные реакции деления тяжелых ядер. Ядерный реактор.

59. Термоядерные реакции.

60. Прямые и косвенные измерения в биологических исследованиях.

61. Способы оценки точности измерений физических величин.

Критерии оценки знаний студента по результатам устного опроса:

— оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает всестороннее, систематическое, глубокое знание учебно-программного материала; умеет свободно логически, аргументировано, чётко и сжато, излагать ответы на вопросы; умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; свободно применяет теоретические знания для решения практических вопросов будущей специальности;

— оценка «хорошо» выставляется студенту, если он во время ответа на вопросы показывает полные, систематические знания учебно-программного материала по дисциплине; успешно, без существенных недочётов, выполняет предусмотренные в программе задания; допускает незначительные погрешности в анализе фактов, явлений, процессов; затрудняется в выявлении связи излагаемого материала с другими разделами программы; допускает незначительные нарушения логической последовательности в изложении материала;

— оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он даёт неполные ответы на поставленные вопросы; допускает неточности в формулировках; проявляет

определённые затруднения в выявлении внутри- и межпредметных связей

4.1.2 Практические задания по дисциплине:

1. Камень, брошенный со скоростью 12 м/с под углом 45^{o} к горизонту, упал на землю на расстоянии L от места бросания. С какой высоты надо бросить камень в горизонтальном направлении, чтобы при той же начальной скорости он упал на то же место?
2. Грузик висит на нити длиной 1 м. Какую минимальную начальную скорость в горизонтальном направлении следует ему сообщить, чтобы он описал окружность в вертикальной плоскости, не сходя с круговой траектории?
3. Под действием постоянной силы 10 Н тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом расстояния от времени задается уравнением: S=5-2t+t2. Найти массу тела.
4. Автомобиль весит 9,8· 103 Н. Во время движения на автомобиль действует сила трения, равная 0,1 его веса. Чему должна быть равна сила тяги, развиваемой двигателем автомобиля, чтобы он двигался равномерно; с ускорением 2 м/с2?
5. Пуля, летящая горизонтально, попадает в шар, подвешенный на жестком стержне массой 0,1 кг, и застревает в нем. Масса пули 5 г, масса шара 0,5 кг. Скорость пули 500 м/с. При какой предельной длине стержня шар от удара пули сделает полный оборот вокруг оси вращения? Размерами шар пренебречь.
6. На носу лодки, масса которой 200 кг, стоит человек массой 75 кг. Человек переходит с носа на корму лодки, пройдя по ней 5,5 м. На какое расстояние сместится лодка по воде? Сопротивлением воды движению лодки пренебречь.
7. Тело свободно падает с высоты 80 метров. Каково его перемещение в последнюю секунду падения?
8. Снаряд, вылетевший из орудия под углом к горизонту, находился в полете 12 секунд. Какой наибольшей высоты достиг снаряд?
9. Шар массой 10 кг и радиусом 20 см вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Уравнение вращения шара имеет вид: $\varphi=5+4t^2-t^3$. По какому закону меняется момент сил, действующих на шар?
10. Шар массой 5 кг движется со скоростью 2 м/с и сталкивается с покоящимся шаром массой 3 кг. Вычислить работу, совершенную при деформации шаров при прямом центральном ударе. Шары считать неупругими.
11. Точечный заряд +q создает электростатическое поле. Как направлена сила, действующая на пробный заряд $+q_0$, помещенный в точку А?
12. Какая из формул выражает теорему Гаусса для электростатического поля в вакууме?
13. Два шарика, расположенные на расстоянии 10 см друг от друга, имеют одинаковые отрицательные заряды и взаимодействуют в вакууме с силой 0,23 мН. Найти число избыточных электронов на каждом шарике.
14. На сферическом проводнике радиуса 2 см распределен заряд, равный 3,2 нКл. Чему равна напряженность поля на расстоянии 4 см от центра проводника?
15. Какой скоростью сближения должны обладать протоны, находясь на расстоянии 5 см, чтобы они могли сблизиться друг с другом до расстояния 8×10^{-10} м?
16. Два заряда величиной 4 нКл каждый, находятся на расстоянии 30 см друг от друга. Какую работу нужно совершить, чтобы сблизить их до расстояния 3 см?
17. Конденсатор какой емкости следует подключить последовательно к конденсатору емкостью 0,8 нФ, чтобы емкость батареи была равна 0,16 нФ?
18. Шарик массой 0,1 г, заряд которого равен q = 10 нКл, подвешен на нити длиной 3 см. Над точкой подвеса на расстоянии 4 см от нее помещен заряд q_0 = 20 нКл.

Шарик отклоняют от положения равновесия на угол 60° и отпускают. Найти скорость шарика при прохождении положения равновесия.

19. Тонкая нить длиной 20 см равномерно заряжена с линейной плотностью 10 нКл/м. На расстоянии 10 см от нити, против ее середины, находится точечный заряд 1 нКл. Чему равна сила, действующая на этот заряд со стороны заряженной нити?

20. Насколько изменится энергия плоского воздушного конденсатора, если параллельно его обкладкам ввести металлическую пластину толщиной 1 мм? Площадь обкладки конденсатора и пластины – 150 $см^2$, расстояние между обкладками – 6 мм. Конденсатор заряжен до 400 В и отключен от батареи.

21. Как изменится период обращения заряженной частицы по окружности в однородном магнитном поле при увеличении скорости частицы в два раза?

22. Прямой проводник длиной 0,2 м и массой 5 г подвешен горизонтально на двух невесомых нитях в однородном магнитном поле. Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику и равен по модулю 49 мТл. Какой ток надо пропустить через проводник, чтобы одна из нитей разорвалась, если нить разрывается при нагрузке, равной или превышающей 39,2 мН?

23. По четырем длинным прямым параллельным проводникам, проходящим через вершины квадрата, со стороной 30 см, перпендикулярно его плоскости, проходят одинаковые токи по 10 А, причем по трем проводникам проходят токи в одном направлении, а по четвертому — в противоположном. Определите индукцию магнитного поля в центре квадрата.

24. Протон влетает в однородное магнитное поле со скоростью 1000 м/с под углом 600 к линиям магнитной индукции. Определите радиус и шаг винтовой линии, по которой будет двигаться протон, если магнитная индукция поля равна 10 мТл.

25. Соленоид длиной 40 см и диаметром 4 см, содержит 2000 витков проволоки сопротивлением 150 Ом. Определите индукцию магнитного поля внутри катушки, если к ней подведено напряжение 6 В.

26. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной 3 см под углом 70^o. Определите смещение луча внутри пластинки (смещение считать по перпендикуляру к направлению падающего луча).

27. Луч света падает под углом i на тело с показателем преломления n. Как должны быть связаны между собой i и n , чтобы отраженный луч был перпендикулярен к преломленному?

28. На вогнутое зеркало радиусом 40 см падают лучи от точки S, расположенной на оптической оси на расстоянии a_1=30 см от вершины зеркала. На каком расстоянии от вогнутого зеркала следует расположить плоское зеркало, чтобы лучи после отражения от зеркал снова вернулись в точку S?

29. Цилиндрический пучок лучей, параллельных главной оптической оси рассеивающей линзы, имеет диаметр d_1 = 5 см. Пройдя линзу, пучок дает на экране пятно диаметром d_2 = 7 см. Каким будет диаметр d_3 пятна, если рассеивающую линзу заменить собирающей с тем же фокусным расстоянием?

30. Определите расстояние между когерентными источниками в опыте Юнга, если на экране на протяжении 10,8 мм лежит шесть интерференционных полос. Расстояние от источников до экрана 3 м. Длина волны монохроматического света 6000 Å.

31. На щель шириной 2.10^{-3} см падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны 5.10^{-5} см. Найти ширину изображения щели на экране, удаленном от щели на расстояние 1 м. Шириной изображения считать расстояние между первыми дифракционными минимумами, расположенными по обе стороны от главного максимума освещенности.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Физика»

1. Механическое движение, его относительность. Траектория движения. Путь и перемещение. Материальная точка.
2. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение. Кинематические уравнения, связывающие перемещение, скорость и ускорение в векторной форме.
3. Прямолинейное равномерное движение. Скорость. Графическое представление движения.
4. Равнопеременное движение. Уравнения скорости и перемещения при равнопеременном движении. Графическое представление равнопеременного движения.
5. Взаимодействие тел. Понятие силы. Принцип суперпозиции. Сила упругости, силы трения.
6. Законы Ньютона.
7. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость.
8. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса.
9. Механическая работа и мощность. Единицы измерения работы и мощности.
10. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия тела поднятого над поверхностью Земли. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения полной механической энергии.
11. Механические колебания. Параметры колебательного движения. Уравнение гармонического колебания.
12. Математический и пружинный маятники. Периоды их колебаний. Превращение энергии при механических колебаниях.
13. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Понятие фронта и длины волны.
14. Основные положения МКТ. Диффузия и броуновское движение.
15. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро.
16. Идеальный газ, его основные свойства. Давление газа, единицы давления.
17. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение.
18. Насыщенный пар и его свойства. Влажность воздуха и ее измерение.
19. Поверхностное натяжение жидкости. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости. Явления смачивания и не смачивания. Краевой угол.
20. Понятия кристаллического и аморфного тел. Виды кристаллических решёток. Плавление и кристаллизация твёрдых тел.
21. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
22. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Графическое изображение электрических полей. Свойства линий напряженности электрического поля.
23. Работа сил электрического поля по переносу заряда. Потенциал, разность потенциалов. Напряжение.
24. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.
25. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Сила тока.
26. Закон Ома для участка электрической цепи без Э.Д.С. Зависимость электрического сопротивления от материала, геометрических размеров и температуры.
27. Последовательное и параллельное соединение проводников.
28. Э.Д.С. источника тока. Закон Ома для полной цепи.
29. Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность электрического

тока.
30. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
31. Понятие магнитного поля. Магнитная индукция, линии магнитной индукции, их свойства.
32. Взаимодействие параллельных проводов с токами. Сила Ампера.
33. Э.Д.С. индукции в прямолинейном проводнике, движущимся в однородном магнитном поле.
34. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
35. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
36. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Правило Ленца.
37. Явление самоиндукции. Э.Д.С. самоиндукции. Индуктивность.
38. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
39. Электромагнитное поле и его распространение в пространстве в виде электромагнитных волн
40. Переменный ток, его получение и параметры. Уравнение переменного тока.
41. Действующие значения переменного тока и напряжения.
42. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока.
43. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
44. Законы отражения света и преломления света. Полное внутреннее отражение.
45. Интерференция света, её проявление и применение в технике.
46. Дифракция света. Дифракционная решётка. Уравнение дифракционной решётки.
47. Дисперсия света.
48. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева.
49. Явление внешнего фотоэффекта. Законы А.Г. Столетова для внешнего фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
50. Модель атома по Резерфорду и по Бору. Происхождение спектров излучения и поглощения.
51. Виды спектров. Спектральный анализ.
52. Естественная радиоактивность. Свойства альфа-, бета- и гамма-излучений.
53. Строение атомного ядра.
54. Правила смещения при альфа- и бета-распадах.
55. Закон радиоактивного распада.
56. Изотопы.
57. Дефект массы ядра, энергия связи.
58. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
59. Деление тяжёлых ядер. Понятие цепной реакции деления тяжёлых ядер
60. Термоядерный синтез и условия его осуществления.
61. Основы теории измерений. Ошибки измерений.
62. Прямые и косвенные измерения. Абсолютная, относительная погрешности.

Критерии оценки:

оценка «отлично»: глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, логически последовательные, полные, грамматически правильные и конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов комиссии; использование в необходимой мере в ответах языкового материала, представленного в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе;

оценка «хорошо»: твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы

при свобод-ном реагировании на замечания по отдельным вопросам;

оценка «удовлетворительно»: знание и понимание основных вопросов программы, наличие небольшого количества ошибок при недостаточной способности их корректировки, наличие определенного количества (не более 50%) ошибок в освещении отдельных вопросов билета;

оценка «неудовлетворительно»: непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзамена-торов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно–двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Родионов, Василий Николаевич. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Родионов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2017. - 295 с. https://biblio-online.ru/book/97EE90F4-3156-4408-A82B-7A172E675A91.

2. Никеров, В. А., Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бака-лавриата / В. А. Никеров. - М. : Юрайт, 2018. - 415 с. - https://biblio-online.ru/book/4CC1CEA8-0A42-4FFC-BE83-6812E1A08899

5.2 Дополнительная литература:

1. Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики [Текст]: Москва : Академия, 2014. - 558 с. (27 экз.)

2.Курс физики [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Т. И. Трофимова. - 18-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 558 с. (46 экз.)

3. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика / Савельев И. В. - СПб.: Лань, 2018. - 436 с. - https://e.lanbook.com/book/98245#authors.

4. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учебное пособие : в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - СПб.: Лань, 2018. - 500 с. - https://e.lanbook.com/book/98246#authors.

5.3. Периодические издания:

В мире науки

Журнал экспериментальной и теоретической физики

Известия российской академии наук. Инженерно-физический журнал

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: http://window.edu.ru/window
2. Библиотека электронных учебников: http://www.book-ua.org/
3. Рубрикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета: http://www.rubricon.com/
4. Аннотированный тематический каталог Интернет ресурсов по физике: http://www.college.ru/
5. Федеральный образовательный портал: http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm
6. Каталог научных ресурсов: http://www.scintific.narod.ru/literature.htm

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Проработка учебного (теоретического) материала

- Особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.
- в процессе проработки учебного материала студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.
- заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу), что позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
- успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО, отводится около 31 % времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

– проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения. Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия в электронной информационно-образовательной среде вуза.

В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут

использоваться контрольные вопросы и индивидуальные практические задания.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в форме консультации, организованных для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

К средствам обеспечения освоения дисциплины «Физика» также относится электронный вариант учебного курса, включающий в себя:

- лекционный курс дисциплины;
- контрольные вопросы по каждому разделу учебной дисциплины;
- список заданий по каждому разделу учебной дисциплины.

К средствам обеспечения освоения дисциплины «Физика» также относятся электронные варианты дополнительных учебных, научно-популярных и научных изданий.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Информационные технологии могут быть использованы при обучении студентов несколькими способами. В самом простом случае реальный учебный процесс идет по обычным технологиям, а информационные технологии применяются лишь для промежуточного контроля знаний студентов.

Применение образовательных информационных ресурсов в качестве дополнения к традиционному учебному процессу имеет большое значение в тех случаях, когда на качественное усвоение объема учебного материала, предусмотренного ФГОС, не хватает аудиторных занятий по учебному плану. Кроме того, такая форма организации учебного процесса очень важна при неравномерной начальной подготовке обучающихся. Размещенные на сервере дистанционные курсы в большой степени способствуют качественному усвоению лекционного материала и подготовке с промежуточной аттестации по дисциплине.

Тьюториал – это групповое практическое занятие, дополняющее самостоятельные занятия при обучении по технологии смешанного обучения. Тьютор выясняет возникшие при самостоятельных занятиях проблемы и даёт задания, позволяющие попрактиковаться и освоить новые знания, обменяться опытом с коллегами. На тьюториалах применяются активные методы обучения: групповые дискуссии, деловые игры, тренинги, мозговой штурм. По сути – это лёгкая форма тренинга, в которой под руководством тьютора другие участники помогают освоить полученные знания. На хорошем тьюториале можно устранить пробелы в знаниях, разобраться в непонятных темах и научиться применять полученные самостоятельно знания.

Таким образом, накопленный опыт применения информационных и дистанционных технологий в учебном процессе в различных вариантах позволяет говорить об определенных преимуществах подобных форм организации учебного процесса:

- становится возможной принципиально новая организация самостоятельной работы студентов;
- возрастает интенсивность учебного процесса;
- у студентов появляется дополнительная мотивация к познавательной деятельности;
- доступность учебных материалов в любое время;
- возможность самоконтроля степени усвоения материала по каждой теме

неограниченное количество раз.

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

В процессе подготовки используется программное обеспечение для программы для работы с текстом (*Microsoft Word*), построения таблиц и графиков (*Microsoft Word, Excel*), создания и демонстрации презентаций (*Microsoft Power Point*).

Microsoft Windows 8, 10 (№77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 3.11.2017)

Microsoft Office Professional Plus (№77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 3.11.2017).

Microsoft Windows 8, 10 (№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018)

Microsoft Office Professional Plus (№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018).

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Большая научная библиотека: http://www.sci-lib.com/
2. Лекции по физике для ВУЗов: http://physics-lectures.ru/
3. Естественно-научный образовательный портал; http://www.en.edu.ru/catalogue/
4. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека сайта EqWorld: http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/
5. Образовательный проект Варгина «Физика, химия, математика студентам и школьникам: http://www.ph4s.ru/
6. Техническая библиотека: http://techlibrary.ru/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Успешная реализация преподавания дисциплины «Физика» предполагает наличие минимально необходимого для реализации бакалаврской программы перечня материально-технического обеспечения:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа ауд. № 425. Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., документ-камера - 1 шт., акустическая система - 1 шт., микшерный пульт - 1 шт., усилитель - 1 шт., интерактивная трибуна - 1 шт., наборы тематических слайдов.

2	Семинарские (практические) занятия	1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа ауд. № 201 С. Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., демонстрационное оборудование для проведения физического эксперимента. 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа ауд. № 114 С Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., оборудование для проведения практических работ по физике. 3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа ауд. № 209 С Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., оборудование для проведения практических работ по физике.4. 4. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа ауд. № 315 С Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., оборудование для проведения практических работ по физике.
3	Групповые (индивидуальные) консультации	1. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций ауд. № 422. Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.
4	Текущий контроль, промежуточной аттестация	1. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. № 416. Учебная мебель.
5	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы ауд. № 108 С, 109С. Оснащено учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.