

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
в поселке Яблоновском**

Кафедра экономических, гуманитарных и естественнонаучных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала МГТУ
в поселке Яблоновском

Р.И. Екутеч

« 17 » 04 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине _____ Б1.О.06 Физика _____

по направлению
подготовки бакалавров _____ 21.03.01 Нефтегазовое дело _____

по профилю подготовки _____ Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки _____

квалификация (степень)
выпускника _____ бакалавр _____

форма обучения _____ очная, заочная _____


год начала подготовки _____ 2019 _____

Яблоновский

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана филиала МГТУ в поселке Яблоновском по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

Старший преподаватель
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Схашок Н.Ю.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономических, гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Заведующий кафедрой
«17» 04 2019 г.


(подпись)

Куштанок С.А.
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией филиала МГТУ в поселке Яблоновском
«17» 04 2019 г.

Председатель научно-методического
совета направления подготовки
21.03.01


(подпись)

Чуев И.Н.
(Ф.И.О.)

Директор филиала МГТУ
в поселке Яблоновском
«17» 04 2019 г.


(подпись)

Екутеч Р.И.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению подготовки


(подпись)

Чуев И.Н.
(Ф.И.О.)

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины «Физика» является формирование и развитие у обучающихся освоение основных понятий, законов, принципов и теорий классической и квантовой физики; изучение основных физических явлений и процессов и их трактовка с точки зрения современных научных представлений; формирование современного физического мышления и научного мировоззрения; ознакомление с методами физических исследований.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки

Дисциплина входит в перечень курсов дисциплин базовой части ОП.

Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями, полученными при изучении дисциплин Химия и Математика.

Теоретические и практические знания, получаемые при изучении данного курса, могут быть использованы в дальнейшем освоении специальных дисциплин: Электротехника, Химия нефти и газа, Общая теория измерений, Основы научных исследований, Специальные разделы математики, Термодинамика и теплопередача, Физика пласта, Транспорт нефти, газа и продуктов переработки, Инженерная геология, геодезия и механика грунтов, Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, Механика жидкостей и газов, Механика грунтов, Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства, Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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

Курс направлен на формирование основных знаний общенаучной подготовки бакалавров, отражая наиболее общие закономерности в природе, формирует представление о естественнонаучной картине мира.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания (ОПК-1)
- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

УК-1	:	Способен	знать:
------	---	----------	--------

осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<ul style="list-style-type: none"> – основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; – основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; – использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; – способностью к самоорганизации и самообразованию.
ОПК-1 : Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучных и инженерных дисциплин	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; – применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; – использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

4 Объем дисциплины и виды ученой работы. Общая трудоемкость дисциплины

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		1	2
Контактные часы (всего)	170,6/5,2	85,25/2,6	85,35/2,6
В том числе:			
Лекции (Л)	68/2	34/1	34/1
Практические занятия (ПЗ)	51/1,5	17/0,5	34/1
Лабораторные работы (ЛР)	51/1,5	34/1	17/0,5
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,1	-	0,35/0,1
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,1	0,25/0,1	-
Самостоятельная работа (СР) (всего)	63,75/1,8	58,75/1,4	5/0,4
В том числе:			
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	-	-	-
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта лекций	25,75/0,9	20,75/0,5	5/0,4
2. Подготовка к защите лабораторных работ	19/0,5	19/0,5	-
3. Подготовка к практическим занятиям	19/0,5	19/0,4	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-

Контроль (всего)	53,65/1	-	53,65/1
Форма промежуточной аттестации: зачет	+	+	
экзамен	+		+
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	288/8	144/4	144/4

4.2 Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения
Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з. е.	Семестры	
		1	2
Контактные часы (всего)	28,6/0,79	14,25/0,39	14,35/0,4
В том числе:			
Лекции (Л)	12/0,34	6/0,17	6/0,17
Практические занятия (ПЗ)	8/0,22	4/0,11	4/0,11
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	8/0,22	4/0,11	4/0,11
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,6/0,02	0,25/0,01	0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
Самостоятельная работа (СР) (всего)	247/6,86	126/3,5	121/3,36
В том числе:			
Контрольные работы			
Составление плана-конспекта	80/2,22	40/1,11	40/1,11
Изучение теоретического материала	80,2,22	40/1,11	40/1,11
Подготовка к лабораторным работам	87/2,41	46/1,28	41/1,13
Контроль (всего)	12.4/0,34	3.75/0,10	8.65/0,24
Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)		зачет	экзамен
Общая трудоемкость (часы/з. е.)	288/8	144/4	144/4

5 Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ЛЗ	ЛР	КРАТ	СРП	СР	Контроль	
1 семестр										
1.	Механика	1-6	12	4	12				20	Коллоквиум
2.	Молекулярная физика. Тепловые явления	7-12	10	4	10				20	Тестирование

3.	Основы электродинамики	13-16	12	9	12			18,75		Выполнение контрольных работ
	Промежуточная аттестация.	17	34	17	34	-	0,25	58,75	-	Зачет
2 семестр										
4.	Магнетизм	1-3	8	6	8			1		Тестирование
5.	Колебания	4-8	6	2	-			1		Выполнение контрольных работ
6.	Оптика	9-14	10	8	9			2		Выполнение контрольных работ
7.	Квантовая физика	13-16	10	18	-			1		Коллоквиум
	Промежуточная аттестация.	17	34	34	17	0,35	-	5	35,65	Экзамен
	ИТОГО:		68	51	51	0,35	0,25	63,75	35,65	

5.2 Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
		Л	С/ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	СР	контроль		
1 семестр										
1.	Механика	2	2	1			40		Коллоквиум	
2.	Молекулярная физика. Тепловые явления	2	1	2			40		Тестирование	
3.	Основы электродинамики	2	1	1			46		Выполнение контрольных работ	
	Промежуточная аттестация.	6	4	4	0,25		126	3,75	Зачет	
2 семестр										
4.	Магнетизм	1	1	2			30		Тестирование	
5.	Колебания	1	1	-			30		Выполнение контрольных работ	
6.	Оптика	2	1	2			30		Выполнение контрольных работ	
7.	Квантовая физика	2	1	-			31		Коллоквиум	
	Промежуточная аттестация.	6	4	4	0,35		121	8,65	Экзамен	
	ИТОГО:	12	8	8	0,6		247	12,4		

5.3 Содержание разделов дисциплины «Физика», образовательные технологии

Лекционный курс

№	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1 семестр							
1	Механика	12/0,33	2/0,055	<p>1.1 Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Относительность движения. Сложение скоростей.</p> <p>1.2 Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения. Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном и равноускоренном движении.</p> <p>1.3 Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.</p> <p>1.4 Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скорости. Центробежное ускорение.</p> <p>1.5 Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея.</p> <p>1.6 Масса. Сила. Силы в природе. Принцип суперпозиции сил. Момент силы. Условие равновесия тел. Центр тяжести.</p> <p>1.7 Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.</p> <p>1.8 Силы упругости. Закон Гука.</p> <p>1.9 Силы трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения.</p> <p>1.10 Силы тяготения. Закон всемирного</p>	УК-1 ОПК-1	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; – основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; – использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; 	Слайд-лекции

				<p>тяготения. Силы тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.</p> <p>1.11 Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Ракеты.</p> <p>1.12 Механическая работа. Мощность</p> <p>1.13 Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.</p> <p>1.14 Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Барометры и манометры.</p> <p>1.15 Архимедова сила для жидкостей и газов. Условие плавания тел на поверхности жидкости. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.</p>		<p>– применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p> <p>– использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>владеть:</p> <p>– навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;</p> <p>– навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике;</p> <p>– способностью к самоорганизации и самообразованию.</p>	
2	Молекулярная физика. Тепловые явления.	10/0,28	2/0,055	<p>2.1 Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Взаимодействие молекул. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Диффузия.</p> <p>2.2 Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории). Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа. Скорость молекул газа. Измерение</p>	УК-1 ОПК-1	<p>знать:</p> <p>– основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <p>– основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>– использование основных законов естественнонаучных</p>	Лекции-беседы

			<p>скорости молекул. Опыт Штерна.</p> <p>2.3 Уравнение Менделеева-Клапейрона (уравнение состояния идеального газа). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.</p> <p>2.4 Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике.</p> <p>2.5 Закон сохранения энергии и в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.</p> <p>2.6 Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование.</p> <p>2.7 Преобразование энергии в тепловых двигателях. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.</p> <p>2.8 Модели газа, жидкости и твердого тела. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Зависимость температуры кипения жидкости от давления.</p> <p>2.9 Кристаллические и аморфные тела. Механические и тепловые свойства твердых тел. Упругие деформации.</p> <p>2.10 Поверхностное натяжение жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.</p>	<p>дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; – применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; – использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; – навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике; – способностью к самоорганизации и
--	--	--	--	---

						самообразованию.	
3	Основы электродинамики	12/0,33	2/0,055	<p>3.1 Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.</p> <p>3.2 Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле.</p> <p>3.3 Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.</p> <p>3.4 Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциальность электростатического поля.</p> <p>3.5 Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности с разностью потенциалов.</p> <p>3.6 Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля плоского конденсатора.</p> <p>3.7 Электрический ток. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников.</p> <p>3.8 Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.</p> <p>3.9 Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.</p> <p>3.10 Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза.</p> <p>3.11 Электрический ток в газах.</p>	УК-1 ОПК-1	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; – основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; – использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; – применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; – использовать различные 	Слайд-лекции

				<p>Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме.</p> <p>3.12 Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Диод. Триод. Электронно-лучевая трубка.</p> <p>3.13 Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. P-n переход. Полупроводниковый диод. Транзистор.</p>		<p>методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях; – навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике; – способностью к самоорганизации и самообразованию. 	
2 семестр							
4	Магнетизм	8/0,22	1/0,028	<p>4.1 Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.</p> <p>4.2 Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость.</p> <p>4.3 Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.</p>	УК-1 ОПК-1	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; – основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; – использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, 	Лекция-визуализация

						<p>теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; – применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; – использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; – навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике; – способностью к самоорганизации и самообразованию. 	
5	Колебания	6/0,18	1/0,028	5.1 Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.	УК-1 ОПК-1	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные физические явления и основные законы физики; границы их 	Лекции-беседы

			<p>Колебания груза на пружине.</p> <p>5.2 Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.</p> <p>5.3 Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.</p> <p>5.4 Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.</p> <p>5.5 Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Трансформатор.</p> <p>5.6 Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Принцип радиосвязи.</p>	<p>применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; – использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; – применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; – использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования 	
--	--	--	---	--	--

						основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; – навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике; – способностью к самоорганизации и самообразованию.	
6	Оптика	10/0,3	2/0,055	<p>6.1 Свет как электромагнитная волна. Прямолинейное распространение света, отражение и преломление света. Луч.</p> <p>6.2 Скорость света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображения в плоском зеркале.</p> <p>6.3 Собирающая и рассеивающая линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Применение линз в технике и жизни.</p> <p>6.4 Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн. Дисперсия света. Спектр. Спектроскоп. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>6.5 Элементы теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией.</p>	УК-1 ОПК-1	<p>знать:</p> <p>– основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <p>– основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>– использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>уметь:</p> <p>– объяснить основные наблюдаемые природные и</p>	Лекция-визуализация

						<p>техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>– применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p> <p>– использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>владеть:</p> <p>– навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;</p> <p>– навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике;</p> <p>– способностью к самоорганизации и самообразованию.</p>	
7	Квантовая физика	10/0,3	2/0,055	<p>7.1 Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыт Столетова. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм.</p> <p>7.2 Опыт Резерфорда для рассеяния α-частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомами. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Лазер.</p>	УК-1 ОПК-1	<p>знать:</p> <p>– основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <p>– основные физические величины и физические константы, их определение,</p>	Лекция-визуализация

			<p>7.3 Состав ядра атома. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи частиц в ядре. Радиоактивность. α и β-частицы, γ-излучение. Закон радиоактивного распада. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.</p> <p>7.4 Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер. Термоядерная реакция. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Ядерный реактор. Дозиметрия. Биологическое взаимодействие радио-активных излучений.</p> <p>7.5 Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.</p>	<p>смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>– использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>уметь:</p> <p>– объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>– применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p> <p>– использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>владеть:</p> <p>– навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;</p> <p>– навыками использования методов физического</p>	
--	--	--	---	--	--

						моделирования инженерной практике; – способностью самоорганизации самообразованию.	В К И	
	ИТОГО	68/2	12/0,33					

5.4 Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
<i>1 семестр</i>				
1.	Раздел 1	Классическая механика	4/0,11	1/0,028
2.	Раздел 2	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	4/0,11	1/0,028
3.	Раздел 3	Электростатика	4/0,11	1/0,028
4.	Раздел 3	Электродинамика. Электрический ток	3/0,08	-
5.	Раздел 3	Правила Кирхгофа для разветвленных цепей	2/0,055	1/0,028
Итого за 1 семестр			17/0,47	4/0,11
<i>2 семестр</i>				
6.	Раздел 4	Магнитное поле и его характеристики	2/0,055	1/0,028
7.	Раздел 4	Электромагнитная индукция	2/0,055	-
8.	Раздел 4	Электромагнитные колебания	2/0,055	-
9.	Раздел 5	Основы теории Максвелла	2/0,055	1/0,028
10.	Раздел 6	Геометрическая оптика	2/0,055	-
11.	Раздел 6	Волновая оптика	2/0,055	-
12.	Раздел 6	Квантовые явления	2/0,055	-
13.	Раздел 6	Специальная теория относительности	2/0,055	-
14.	Раздел 7	Теория атома водорода по Бору	2/0,055	1/0,028
15.	Раздел 7	Квантовая механика	2/0,055	-
16.	Раздел 7	Основные принципы квантовой механики	2/0,055	-
17.	Раздел 7	Радиоактивность	2/0,055	-
18.	Раздел 7	Строение атомного ядра	2/0,055	1/0,028
19.	Раздел 7	Фундаментальные взаимодействия	2/0,055	-
20.	Раздел 7	Квантовая статистика	2/0,055	-
21.	Раздел 7	Физика твердого тела	4/0,11	-
Итого за 2 семестр			34/1	4/0,11
Итого			51/1,42	8/0,22

5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
<i>1 семестр</i>				
1.	Раздел 1	Измерение сил трения покоя и трения скольжения	2/0,06	1/0,028
2.	Раздел 1	Определение КПД наклонной плоскости	2/0,06	-
3.	Раздел 1	Измерение скорости неравномерного движения и ускорения тела	2/0,06	-
4.	Раздел 1	Изучение зависимости скорости и перемещения от времени при равноускоренном движении	2/0,06	-
5.	Раздел 1	Изучение движения тела под действием нескольких сил	2/0,06	-

6.	Раздел 1	Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника	2/0,06	-
7.	Раздел 2	Тепловое расширение газов, жидкостей и твердых тел	2/0,06	1/0,028
8.	Раздел 2	Теплопроводность газов, жидкостей и твердых тел	2/0,06	1/0,028
9.	Раздел 2	Измерение теплофизических свойств материалов	4/0,1	-
10.	Раздел 2	Проверка законов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака и Шарля	2/0,06	-
11.	Раздел 3	Сборка электрической цепи и измерение силы тока в различных ее участках	2/0,06	-
12.	Раздел 3	Измерение напряжения на различных участках электрической цепи	2/0,06	1/0,028
13.	Раздел 3	Регулирование силы тока переменным резистором	2/0,06	-
14.	Раздел 3	Исследование последовательного и параллельного соединения проводников	2/0,06	-
15.	Раздел 3	Измерение мощности и работы тока	2/0,06	-
16.	Раздел 3	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	2/0,06	-
Итого за 1 семестр			34/0,94	4/0,11
2 семестр				
17.	Раздел 4	Изучение магнитного поля постоянного магнита	2/0,06	1/0,028
18.	Раздел 4	Сборка электромагнита и испытание его действия	2/0,06	-
19.	Раздел 4	Изучение электродвигателя постоянного тока и измерение его КПД	2/0,06	-
20.	Раздел 4	Изучение явления электромагнитной индукции	2/0,06	1/0,028
21.	Раздел 6	Отражение света, получение изображения в плоском поле	2/0,06	1/0,028
22.	Раздел 6	Преломление света на границе раздела двух сред, призмой и плоскопараллельной пластиной	2/0,06	-
23.	Раздел 6	Наблюдение дисперсии света и исследование явления преломления света различными средами	2/0,06	1/0,028
24.	Раздел 6	Измерение показателя преломления вещества	2/0,06	-
25.	Раздел 6	Измерение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы	1/0,02	-
Итого за 2 семестр			17/0,47	4/0,11
Итого			51/1,42	8/0,22

5.6 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (Работы) учебным планом не предусмотрены

5.7 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельно го изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ОЗФО
1 семестр					
1.	Механика	Краткое конспектирование по заданной теме	6 неделя	20/0,47	40/0,5
2.	Молекулярная физика. Основы термодинамики	Краткое конспектирование по заданной теме	12 неделя	20/0,47	40/0,5
3.	Основы электродинамики	Краткое конспектирование по заданной теме	16 неделя	18,75/ 0,46	46/1,28
Итого				58,75/ 1,4	126/3,5
2 семестр					
1.	Колебания	Краткое конспектирование по заданной теме	3 неделя	1/0,1	30/0,83
2.	Волны	Краткое конспектирование по заданной теме	8 неделя	1/0,1	30/0,83
3.	Оптика	Краткое конспектирование по заданной теме	14 неделя	2/0,1	30/0,83
4.	Квантовая физика	Краткое конспектирование по заданной теме	16 неделя	1/0,1	31/0,86
ИТОГО				5/0,4	121/3,36
ВСЕГО				63,75/ 1,8	247/6,86

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

Физика [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических занятий по дисциплине для студентов всех форм обучения технических специальностей / М-во науки и высш. образования РФ, Фил. ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; [составитель В.А. Хрисониди]. - Яблоновский : Б.и., 2020. - 130 с. - Библиогр.: с. 127 (15 назв.) - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100054157&DOK=0A25BA&BASE=000001>

Физика, Ч. 1, Механика. Молекулярная физика. Электродинамика [Электронный ресурс] : краткий курс лекций по дисциплине для всех форм обучения для обучающихся технических специальностей / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; [составитель В.А. Хрисониди]. - Яблоновский : Б.и., 2020. - 154 с. - Библиогр.: с. 153 (9 назв.) - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100054156&DOK=0A25BC&BASE=000001>

Физика, Ч. 2, Магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика. Физика ядра [Электронный ресурс] : краткий курс лекций по дисциплине для всех форм обучения

для обучающихся технических специальностей / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; [составитель В.А. Хрисониди]. - Яблоновский : Б.и., 2020. - 235 с. - Прил.: с. 223-229. - Библиогр.: с. 230 (9 назв.) - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100054158&DOK=0A25BE&BASE=000001>

ФИЗИКА. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ: учебное пособие./ Сиюхова Д.Б. – Майкоп: Изд-во «ИП Кучеренко В.О.», 2019. – 169 с. [file:///C:/Users/Admin/Downloads/3%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/3%20(6).pdf)

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Демидченко, В.И. Физика [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 581 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=372962>

2. Кузнецов, С.И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Кузнецов. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2015. - 231 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424601>

3. Кузнецов, С.И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Кузнецов, А.М. Лидер - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2015 - 212 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=438135>

4. Лабораторный практикум по курсу физики с компьютерными моделями (механика, молекулярная физика и термодинамика) [Электронный ресурс]: для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по техническим направлениям подготовки / [сост. Д.Б. Сиюхова]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 56 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024550>

5. Методические указания к выполнению контрольной работы по физике [Электронный ресурс]: для студентов технических направлений подготовки (квалификация "бакалавр") заочного отделения / [сост.: Д.Б. Сиюхова, М.А. Катбамбетова]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 100 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024548>

6. Элементы квантовой физики атомов и молекул [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. М.А. Катбамбетова]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 36 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024551>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Этапы формирования компетенции		Наименование дисциплин и практик, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
ОФО	ЗФО	
УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
1	1	Философия
1-2	1-2	Математика
1-2	1-2	Физика

2	2	Ознакомительная практика
4	4	Технологическая практика №1
8	9	Преддипломная практика
8	9	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
8	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1 : Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучных и общинженерных дисциплин		
2-4	2-4	Теоретическая и прикладная механика
1-2	1-2	Математика
1-2	1-2	Физика
1-2	1-2	Химия
3	5	Электротехника
3	3	Химия нефти и газа
4	3	Общая теория измерений
4	3	Основы научных исследований
4	4	Специальные разделы математики
4	4	Термодинамика и теплопередача
4	5	Физика пласта
5	6	Транспорт нефти, газа и продуктов переработки
5	5	Инженерная геология, геодезия и механика грунтов
5	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
6	6	Механика жидкостей и газов
6	5	Механика грунтов
7	7	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
8	9	Преддипломная практика
8	9	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
8	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<p>УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи УК-1.3.Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.5.Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>					
<p>Знать: нормы культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа; основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольные задания, тестирование, зачет, экзамен
<p>Уметь: уметь адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и, ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально значимые проблемы, решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления.</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>Владеть: навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности, решения социально и личностно значимых философских проблем.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<p>ОПК-1 : Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучных и инженерных дисциплин</p> <p>ОПК-1.1. использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля</p>					

знать: основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольные задания, тестирование, зачет, экзамен
уметь: выделять и анализировать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои творческие возможности	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения систематические знания	
владеть: основными приёмами планирования и реализации необходимых видов деятельности, методами самооценки в профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля для студентов ОФО

1. Тестовый опрос. Выберите правильный ответ:

- Импульс тела зависит от ;
а) ускорения; б) скорости ; в) перемещения ; г) массы ; д) пути.
- Потенциальная энергия упруго деформированного тела равна:
а) $P=kx^2/2$ б) $P=mv^2/2$; в) $P=mgh$
- Укажите формулу напряженности электрического поля:
а) $E=F/q_0$; б) $E=kq/r^2$; в) $E=mv^2/2$.
- Соотношение между силой тока в проводнике, напряжением на концах проводника и сопротивлением проводника описывается законом:
1) Джоуля-Ленца; 2) Ома; 3) Кирхгофа.

Укажите правильные высказывания:

- При нагревании вещества скорость теплового движения и кинетическая энергия его частиц уменьшается, а при охлаждении - увеличивается.
- Количество вещества, содержащегося в теле, определяется числом молекул (или числом атомов) в этом теле.
- Напряженность электрического поля не зависит от величины заряда, создающего это поле.
- Любой сложный музыкальный звук состоит из совокупности простых тонов.
- Изображение любого предмета в плоском зеркале действительное, равное по размерам самому предмету.
- В однородной среде свет распространяется прямолинейно.
- Электромагнитное излучение оптического диапазона испускают возбужденные атомы и молекулы вещества.

Установите соответствия:

- | | |
|---|------------------------|
| 1) Закон сохранения энергии в механике | а) $U=RI$ |
| 2) Закон Ома для участка электрической цепи | б) $E_2-E_1=A$ |
| 3) Закон сохранения импульса | в) $P_2-P_1=F\Delta t$ |
- ОТВЕТЫ: 1б, 2а, 3в.
- | | |
|---|--------------------|
| 2. Закон | Формула |
| 1) первый закон термодинамики | а) $PV =m/M RT$ |
| 2) теплота, полученная телом при нагревании | б) $Q= cm\Delta T$ |
| 3) уравнение Менделеева-Клапейрона | в) $Q=\Delta U+A$ |
- ОТВЕТЫ: 1в, 2б, 3а.

1. Тестовый опрос. Примеры тестовых заданий:

Выберите правильный ответ:

- Тормозное рентгеновское излучение возникает в результате торможения электрона . . .
а) нейтронами ядер атомов антикатада;
б) электростатическим полем атомного ядра и атомарных электронов вещества антикатада;
в) электростатическим полем, возникающим между анодом и катодом рентгеновской трубки;

г) при ударе о стеклянный баллон рентгеновской трубки.

2. Основной закон радиоактивного распада . . .

а) $N_0 = N \cdot e^{-\lambda t}$; б) $N = N_0 \ln(\lambda t)$; в) $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$; г) $N_0/2 = N_0 \cdot e^{-\lambda T}$.

3. Что такое аннигиляция?

а) превращение атома в ион; б) превращение γ -квантов в частицы;

в) образование атома в результате взаимодействия иона с электронами;

г) изменение комбинации атомов в молекуле;

д) взаимодействие частицы с античастицей и их превращение в γ -кванты.

4. Укажите механические волны:

а) ультразвук; б) свет; в) рентгеновское излучение; г) звук.

**Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации.
Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Физика» для студентов
ОФО, ЗФО**

1. Международная система единиц СИ. Основные единицы системы СИ.
2. Векторные и скалярные величины. Назовите известные вам векторные величины.
3. Кинематика как раздел физики. Движение. Траектория движения. Система отсчета. Характеристики движения. Равномерное движение. Графическое представление равномерного движения. Средняя скорость.
4. Кинематика. Равноускоренное движение. Характеристики равноускоренного движения. Графическое представление равноускоренного движения. Мгновенная скорость.
5. Силы в природе. Четыре вида сил. Характеристика гравитационных и электромагнитных сил.
6. Свободное падение как частный случай равноускоренного движения. Ускорение свободного падения.
7. Динамика как раздел физики. Законы Ньютона – законы движения.
8. Ключевые задачи механики: вес тела, движущегося с ускорением, движение по наклонной плоскости, движение связанных тел.
9. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение как пример выполнения закона сохранения импульса.
10. Энергия тела. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии. Всеобщность этого закона.
11. Работа тела. Понятие полезной работы. Связь работы и энергии, теоремы о кинетической и потенциальной энергиях. Мощность.
12. Газовые законы. Изобарный процесс
13. Газовые законы. Изотермический процесс
14. Газовые законы. Изохорный процесс
15. Запишите формулы расчета количества теплоты при фазовых переходах (плавление, кипение). Что называется удельное теплотой плавления, удельной теплотой парообразования?
16. Агрегатные состояния вещества. Охарактеризуйте свойства известных вам агрегатных состояний.
17. Первый закон термодинамики. Значение первого закона термодинамики. Второй закон термодинамики. Его значение.
18. КПД. Единицы измерения КПД. КПД теплового двигателя.
19. Адиабатный процесс. Приведите пример адиабатного процесса.

20. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.
21. Диффузия. Зависимость диффузии от различных факторов.
22. Молекулярно-кинетическая теория газов и ее экспериментальное обоснование.
23. Основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
24. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Значение первого закона термодинамики.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Физика» для студентов ОФО, ЗФО

1. Заряд как свойство тела. Электризация. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле как форма материи. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности поля. Графическое представление полей. Напряженность поля точечного заряда.
3. Потенциал как энергетическая характеристика поля. Энергия поля. Работа поля. Разность потенциалов. Связь между напряжением и напряженностью.
4. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Конденсатор.
5. Электрический ток. Характеристики электрического тока (сила тока, напряжение, сопротивление). Источники тока (определение, схематическое изображение).
6. Закон Ома для участка цепи. Последовательное соединение проводников, законы последовательного соединения. Параллельное соединение проводников, законы параллельного соединения.
7. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца для участка цепи, для полной цепи.
8. Работа электрического тока и мощность электрического тока.
9. Полупроводники. Привести примеры. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
10. Дать определение магнитного поля, вектора индукции магнитного поля. Записать формулы, единицы измерения. Линии магнитной индукции и их свойства.
11. Закон Ампера. Правило левой руки для определения направления силы Ампера.
12. Магнитный поток. Дать определение. Записать формулу, единицы измерения. Перечислить условия, необходимые для изменения магнитного потока.
13. Сила Лоренца. Правило левой руки для определения направления силы Лоренца.
14. Электромагнитная индукция. Индукционный ток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Алгоритм применения правила Ленца.
15. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность контура. Взаимная индукция.
16. Колебательные движения. Характеристики колебательного движения (период, частота, циклическая частота, амплитуда).
17. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний, уравнение скорости, ускорения. Фаза колебаний.
18. Механические волны. Поперечная и продольная волна. Основное свойство всех волн. Характеристики волн (фронт волны, скорость распространения, длина волны). От чего зависят скорость распространения волны и длина волны. От чего зависят период и частота волны?
19. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Характеристики электромагнитных колебаний (период, циклическая частота, уравнение заряда, напряжения, силы тока).
20. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.

Частота и период переменного тока.

21. Емкостное и индуктивное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.

22. Средняя мощность переменного тока. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности. Действующие значения силы тока, напряжения, ЭДС.

23. Генератор, его основные элементы, принцип действия. Трансформатор, его основные элементы, условное обозначение в цепи, коэффициент трансформации.

24. Теория электромагнитного поля. Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме.

25. Открытый колебательный контур. Модуляция и детектирование. Применение электромагнитных волн.

26. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.

27. Линза. Главная оптическая ось линзы. Главный фокус линзы. Оптическая сила. Формула линзы.

28. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения и их применение. Рентгеновские лучи.

29. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны и их характеристики (энергия, импульс, масса).

30. Фотоэффект. Законы Столетова. Внешний и внутренний фотоэффект. Фототок. Уравнение Эйнштейна.

31. Лазеры, основные элементы лазеров. Принцип действия. Применение.

32. Естественная радиоактивность. Строение атомного ядра. Ядерные реакции.

33. Экзотермические и эндотермические ядерные реакции. Искусственная радиоактивность.

Тематика контрольных работ для студентов ЗФО

1 семестр

Вариант 1

1. Зависимость пройденного телом пути от времени дается уравнением: $S = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ ($C = 0,1 \text{ м/с}^2$; $D = 0,03 \text{ м/с}^3$). Определить, через какое время после начала движения ускорение тела будет равно 2 м/с^2 .

2. Тело массой 1 кг под действием постоянной силы движется прямолинейно. Зависимость пути, пройденного телом от времени, выражается уравнением: $S = 4t + 2t^2 + 1$ (м). Определить работу силы за 10 с от начала ее действия и зависимость кинетической энергии от времени.

3. Стержень массой 5 кг и длиной 3 м может вращаться относительно оси, проходящей через его середину перпендикулярно стержню. В конец стержня попадает пуля массой 20 г , летевшая перпендикулярно оси и стержню со скоростью 400 м/с . Определить угловую скорость, с которой начнет вращаться стержень, если пуля застрянет в нем.

4. Сосуд емкостью 1 л содержит 15 г некоторого газа под давлением $0,6 \text{ МПа}$. Определить среднюю квадратичную скорость молекул газа.

5. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить аргону массой 400 г , чтобы нагреть его на 100 К : 1) при постоянном объеме; 2) при постоянном давлении.

6. Кислород находится при нормальных условиях. Определить коэффициент теплопроводности кислорода, если эффективный диаметр его молекул $0,36 \text{ нм}$.

7. На расстоянии 8 см друг от друга в воздухе находятся два заряда по 1 нКл . Определить напряженность и потенциал поля в точке, находящейся на расстоянии 5 см от зарядов.

8. Сила тока в проводнике равномерно нарастает от 0 до 2 А в течение времени 5 с. Определить заряд, прошедший по проводнику.

9. Два бесконечно длинных прямолинейных проводника с токами 6 и 8 А расположены перпендикулярно друг другу. Определить индукцию магнитного поля на середине кратчайшего расстояния между проводниками, равного 20 см.

Вариант 2

1. Точка движется по окружности радиусом 5 см. Зависимость пути от времени дается уравнением $S = Ct^3$, где $C = 0,5 \text{ см/с}^3$. Найти нормальное и тангенциальное ускорения точки в момент, когда ее линейная скорость равна 1,5 м/с.

2. Под действием какой силы при прямолинейном движении тела изменение его координаты со временем происходит по закону: $x = 10 + 5t - 10t^2$? Масса тела 2 кг.

3. Шар вращается вокруг оси, проходящей через его центр, согласно уравнению: $\varphi = At + Bt^3$, где $A = 2 \text{ рад/с}$, $B = 1 \text{ рад/с}^3$. Определить вращающий момент, действующий на шар через 3с от начала вращения, если его момент инерции $0,08 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

4. В закрытом сосуде вместимостью 20 л находятся водород массой 6 г и гелий массой 12 г. Температура 300 К. Определить: 1) давление; 2) молярную массу газовой смеси в сосуде.

5. Какое количество теплоты нужно сообщить 2 молям воздуха, чтобы он совершил работу в 1000 Дж: 1) при изотермическом процессе; 2) при изобарическом процессе.

6. Пространство между двумя параллельными пластинами площадью 150 см^2 каждая, находящимися на расстоянии 5 мм друг от друга, заполнено кислородом. Одна пластина поддерживается при температуре 17°C , другая – при температуре 27°C . Определить количество теплоты, прошедшее за 5 мин от одной пластины к другой. Кислород находится при нормальных условиях. Эффективный диаметр молекул кислорода 0,36 нм.

7. Энергия плоского воздушного конденсатора 0,4 нДж, разность потенциалов на обкладках 600 В, площадь пластин 1 см^2 . Определить расстояние между обкладками и объемную плотность энергии поля конденсатора.

8. Определить плотность тока, если за 2 с через проводник сечением $1,6 \text{ мм}^2$ прошло $2 \cdot 10^{19}$ электронов.

9. Найти радиус траектории протона в магнитном поле с индукцией 2,5 Тл, если он движется перпендикулярно ему и обладает энергией 3 МэВ.

Вариант 3

1. Кинематические уравнения движения двух материальных точек имеют вид: $x_1 = A_1t + B_1t^2 + C_1t^3$ и $x_2 = A_2t + B_2t^2 + C_2t^3$, где $B_1 = 4 \text{ м/с}^2$, $C_1 = -3 \text{ м/с}^3$, $B_2 = -2 \text{ м/с}^2$, $C_2 = 1 \text{ м/с}^3$. Определить момент времени, для которого ускорения этих точек будут равны.

2. Найти закон движения тела массой 1 кг под действием постоянной силы 2 Н, если в момент $t = 0$ начальная координата $x = 0$ и начальная скорость 5 м/с.

3. Шар и сплошной цилиндр, изготовленные из одного и того же материала, с одинаковой массой, катятся без скольжения с одинаковой скоростью. Определить, во сколько раз кинетическая энергия шара меньше кинетической энергии цилиндра.

4. В баллоне вместимостью 15 л находится азот под давлением 100 кПа при температуре 27°C . После того, как из баллона выпустили 14 г азота, температура газа стала равной 17°C . Определить давление газа, оставшегося в баллоне.

5. Кислород, занимающий объем 10 л и находящийся под давлением 0,2 МПа, адиабатно сжат до объема 2 л. Найти работу сжатия и изменение внутренней энергии кислорода.

6. Определить массу азота, прошедшего вследствие диффузии через площадку 50 см^2 за 20 с, если градиент плотности в направлении, перпендикулярном площадке, равен 1

кг/м⁴. Температура азота 290 К, а средняя длина свободного пробега его молекул равна 1 мкм.

7. Определить напряженность электрического поля в точке, расположенной вдоль прямой, соединяющей заряды $Q_1 = 10$ нКл и $Q_2 = -8$ нКл и находящейся на расстоянии 8 см от отрицательного заряда. Расстояние между зарядами 20 см.

8. По медному проводнику сечением $0,8$ мм² течет ток 80 мА. Найти среднюю скорость упорядоченного движения электронов вдоль проводника, предполагая, что на каждый атом меди приходится один свободный электрон. Плотность меди $8,9$ г/см³.

9. На расстоянии 5 мм параллельно прямолинейному длинному проводнику движется электрон с кинетической энергией 1 кэВ. Какая сила будет действовать на электрон, если по проводнику пустить ток 1 А ?

Вариант 4

1. Материальная точка движется по окружности, радиус которой 20 м. Зависимость пути, пройденного точкой от времени, выражается уравнением: $S = t^3 + 4t^2 - t + 8$. Найти пройденный путь, угловую скорость и угловое ускорение точки через 3с от начала ее движения.

2. Пуля массой 5 г, летевшая горизонтально и имевшая скорость 400 м/с, пробивает доску. На вылете из доски скорость пули 240 м/с. Найти работу силы трения, возникающей при прохождении пули в доске.

3. Вентилятор вращается с частотой 600 об/мин. После выключения он начал вращаться равнозамедленно и, сделав 50 оборотов, остановился. Работа сил торможения равна 31,4 Дж. Определить: 1) момент сил торможения; 2) момент инерции вентилятора.

4. Баллон вместимостью 20 л содержит смесь водорода и азота при температуре 290 К и давлении 1 МПа. Определить массу водорода, если масса смеси 150 г.

5. При изотермическом расширении одного моля водорода была затрачена теплота 4 кДж, при этом объем водорода увеличился в пять раз. При какой температуре протекал процесс ? Чему равно изменение внутренней энергии газа и какую работу совершил газ ?

6. Определить, во сколько раз отличаются коэффициенты динамической вязкости углекислого газа и азота, если оба газа находятся при одинаковой температуре и одном и том же давлении. Эффективные диаметры молекул этих газов равны.

7. Расстояние между зарядами $Q_1 = 2$ нКл и $Q_2 = -2$ нКл равно 20 см. Определить напряженность поля, созданного этими зарядами в точке, находящейся на расстоянии 15 см от первого и 10 см от второго зарядов.

8. По алюминиевому проводнику сечением $0,2$ мм² течет ток 0,2 А. Определить силу, действующую на отдельные свободные электроны со стороны электрического поля. Удельное сопротивление алюминия 26 нОм·м.

9. Перпендикулярно силовым линиям магнитного поля индукцией 0,3 Тл движется проводник длиной 15 см со скоростью 10 м/с, перпендикулярной проводнику. Определить ЭДС, индуцируемую в проводнике.

Вариант 5

1. Кинематические уравнения движения двух материальных точек имеют вид: $x_1 = V_1t + C_1t^2$ и $x_2 = A_2 + B_2t + C_2t^2$, где $V_1 = V_2$, $C_1 = -2$ м/с², $C_2 = 1$ м/с². Определить: 1) момент времени, для которого скорости этих точек будут равны; 2) ускорения обеих точек для этого момента.

2. Тело массой 2 кг падает вертикально с ускорением 5 м/с². Определить силу сопротивления при движении этого тела.

3. Маховик в виде сплошного диска, момент инерции которого 150 кг · м², вращается с частотой 240 об/мин. Через 1 мин после начала действия сил торможения он остановился. Определить: 1) момент сил торможения; 2) число оборотов маховика от начала торможения до полной остановки.

4. В сосуде емкостью 1 л находится 1 г кислорода. Определить концентрацию молекул газа в сосуде.
5. В закрытом сосуде находится смесь азота массой 56 г и кислорода массой 64 г. Определить изменение внутренней энергии этой смеси, если ее охладили на 20°C .
6. Определить коэффициент теплопроводности азота, если коэффициент динамической вязкости для него при тех же условиях равен $10 \text{ мкПа}\cdot\text{с}$.
7. Под действием электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости точечный заряд 1 нКл переместился вдоль силовой линии на 1 см ; при этом совершена работа 5 мкДж . Определить поверхностную плотность зарядов на плоскости.
8. Два цилиндрических проводника одинакового сечения, один из меди, а другой из железа, соединены параллельно. Определить соотношение мощностей токов для этих проводников. Удельные сопротивления меди и железа равны соответственно 17 и $98 \text{ нОм}\cdot\text{м}$.
9. На концах крыльев самолета размахом 20 м , летящего со скоростью 900 км/ч , возникает электродвижущая сила индукции $0,06 \text{ В}$. Определить вертикальную составляющую индукции магнитного поля Земли.

Вариант 6

1. Автомобиль движется по закруглению шоссе, имеющему радиус кривизны 100 м . Закон движения автомобиля выражается уравнением $S = 10 + 5t - 2t^2$. Найти скорость автомобиля, его нормальное, тангенциальное и полное ускорения в конце пятой секунды.
2. Платформа с песком общей массой 2 т стоит на рельсах на горизонтальном участке пути. В песок попадает снаряд массой 8 кг и застревает в нем. Пренебрегая трением, определить, с какой скоростью будет двигаться платформа, если в момент попадания скорость снаряда 450 м/с .
3. На однородный сплошной цилиндрический вал радиусом 50 см намотана легкая нить, к концу которой прикреплен груз массой $6,4 \text{ кг}$. Груз, разматывая нить, опускается с ускорением 2 м/с^2 . Определить момент инерции вала и его массу.
4. До какой температуры можно нагреть запаянный сосуд, содержащий 36 г воды, чтобы он не разорвался, если известно, что стенки сосуда выдерживают давление 5 МПа . Объем сосуда 5 л .
5. Определить удельные теплоемкости при постоянном объеме и при постоянном давлении некоторого газа, если известно, что он при нормальных условиях имеет удельный объем $0,7 \text{ м}^3/\text{кг}$. Что это за газ?
6. Коэффициент диффузии водорода при нормальных условиях $9,1 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$. Определить коэффициент теплопроводности водорода при этих условиях.
7. Электростатическое поле создается положительно заряженной с постоянной поверхностной плотностью 10 нКл/м^2 бесконечной плоскостью. Какую работу надо совершить для того, чтобы перенести электрон вдоль линии напряженности с расстояния 2 см до 1 см ?
8. Определить напряженность электрического поля в алюминиевом проводнике объемом 10 см^3 , если при прохождении по нему постоянного тока за время 5 мин выделилось $2,3 \text{ кДж}$ теплоты. Удельное сопротивление алюминия $26 \text{ нОм}\cdot\text{м}$.
9. В однородном магнитном поле с индукцией $0,2 \text{ Тл}$ находится прямой проводник длиной 15 см , по которому течет ток 5 А . На проводник действует сила $0,13 \text{ Н}$. Определить угол между направлениями тока и вектора магнитной индукции.

Вариант 7

1. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением 3 рад/с^2 . Определить радиус колеса, если через 1 с после начала движения полное ускорение колеса $7,5 \text{ м/с}^2$.
2. Снаряд массой 5 кг , вылетевший из орудия, в верхней точке траектории имеет скорость 300 м/с . В этой точке он разорвался на два осколка, причем больший осколок

массой 3 кг полетел в обратном направлении со скоростью 100 м/с. Определить скорость второго, меньшего, осколка.

3. Маховик начинает вращаться из состояния покоя с постоянным угловым ускорением $0,4 \text{ рад/с}^2$. Определить кинетическую энергию маховика через 25 с после начала движения, если через 10 с после начала движения момент импульса маховика составлял $60 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2$.

4. Средняя квадратичная скорость молекул газа под давлением 0,3 МПа составляет 400 м/с. Определить плотность газа при этих условиях.

5. Кислород массой 32 г находится в герметично закрытом сосуде под давлением 0,1 МПа при температуре 290 К. После нагревания давление в сосуде повысилось в 4 раза. Определить: 1) объем сосуда; 2) температуру, до которой нагрели газ; 3) количество теплоты, сообщенное газу.

6. Коэффициенты диффузии и внутреннего трения кислорода при некоторых условиях равны соответственно $0,12 \text{ Мм}^2/\text{с}$ и $19,5 \text{ мкПа} \cdot \text{с}$. Найти при этих условиях плотность кислорода.

7. В модели атома водорода по Бору электрон движется по круговой орбите радиусом 52,8 пм, в центре которой находится протон. Определить скорость электрона на орбите и потенциальную энергию электрона в поле ядра, выразив ее в электрон-вольтах.

8. Плотность электрического тока в медном проводе равна 10 А/см^2 . Определить удельную тепловую мощность тока, если удельное сопротивление меди $17 \text{ нОм} \cdot \text{м}$.

9. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл по окружности. Определить угловую скорость вращения электрона.

Вариант 8

1. Зависимость пройденного телом пути от времени выражается уравнением: $S = At - Bt^2 + Ct^3$ ($A = 2 \text{ м/с}$; $B = 3 \text{ м/с}^2$; $C = 4 \text{ м/с}^3$). Определить для момента времени 2с после начала движения: 1) пройденный путь; 2) скорость; 3) ускорение.

2. Тело массой 5 кг поднимают с ускорением 2 м/с^2 . Определить работу силы в течение первых пяти секунд.

3. Горизонтальная платформа массой 25 кг и радиусом 0,8 м вращается с частотой 18 мин^{-1} . В центре стоит человек и держит в расставленных руках гири. Считая цилиндр сплошным диском, определить частоту вращения платформы, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от $3,5$ до $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

4. Определить наиболее вероятную скорость молекул газа, плотность которого при давлении 40 кПа составляет $0,35 \text{ кг/м}^3$.

5. Два моля двухатомного идеального газа нагревают при постоянном объеме до температуры 289 К. Определить количество теплоты, которое необходимо сообщить этому газу, чтобы увеличить его давление в 3 раза.

6. Определить, во сколько раз отличается коэффициент диффузии газообразного водорода от коэффициента диффузии газообразного кислорода, если оба газа находятся при одинаковых условиях.

7. Плоский воздушный конденсатор емкостью 10 пф заряжен до разности потенциалов 500 В. После отключения конденсатора от источника напряжения расстояние между пластинами конденсатора было увеличено в 3 раза. Определить: 1) разность потенциалов на обкладках конденсатора после их раздвижения; 2) работу внешних сил по раздвижению пластин.

8. В медном проводнике сечением 6 мм^2 и длиной 5 м течет ток. За 1 мин в проводнике выделяется 18 Дж теплоты. Определить напряженность поля, плотность и силу тока в проводнике.

9. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 0,5 кВ, движется параллельно прямолинейному длинному проводнику на расстоянии 1 см от него. Какая сила будет действовать на электрон, если через проводник пропускать ток 10 А.

Вариант 9

1. Колесо автомашины вращается равнозамедленно. За время 2 мин оно изменило частоту вращения от 240 до 60 мин^{-1} . Определить: 1) угловое ускорение колеса; 2) число полных оборотов, сделанных колесом за это время.
2. Тело, падая с некоторой высоты, в момент соприкосновения с Землей обладает импульсом 100 $\text{кг} \cdot \text{м/с}$ и кинетической энергией 500 Дж. Определить: 1) с какой высоты падало тело; 2) массу тела.
3. Человек массой 60 кг, стоящий на краю горизонтальной платформы массой 120 кг, вращающейся по инерции вокруг неподвижной вертикальной оси с частотой 30 мин^{-1} , переходит к ее центру. Считая платформу круглым однородным диском, а человека – точечной массой, определить, с какой частотой будет тогда вращаться платформа.
4. При какой температуре средняя квадратичная скорость молекул кислорода больше их наиболее вероятной скорости на 100 м/с?
5. При изобарном нагревании двух молей некоторого идеального газа на 90 К ему было сообщено 5,25 кДж теплоты. Определить: 1) работу, совершаемую газом; 2) изменение внутренней энергии; 3) величину $\gamma = C_p/C_v$.
6. Какой толщины следовало бы сделать деревянную стену здания, чтобы она давала такую же потерю теплоты, как кирпичная стена толщиной 50 см, при одинаковых температурах внутри и снаружи здания? Коэффициенты теплопроводности кирпича и дерева соответственно 0,70 и 0,175 $\text{Вт/м}\cdot\text{К}$.
7. Сплошной шар из диэлектрика радиусом 5 см заряжен равномерно с объемной плотностью 10 нКл/м^3 . Определить энергию электростатического поля, заключенного в окружающем шар пространстве.
8. Циклотроны позволяют ускорять протоны до энергий 20 МэВ. Определить радиус дуантов циклотрона, если магнитная индукция 2 Тл.
9. Сила тока в колебательном контуре изменяется по закону $I=0,1\sin 10^3 t$, А. Индуктивность контура 0,1 Гн. Найти закон измерения напряжения на конденсаторе и его емкость.

Вариант 10

1. Тело вращается равномерно с начальной угловой скоростью 5 рад/с и угловым ускорением 5 рад/с^2 . Сколько оборотов сделает тело за 10 с?
2. С покоящимся шаром массой 2 кг сталкивается такой же шар, движущийся со скоростью 1 м/с. Вычислить работу, совершенную вследствие деформации при прямом центральном неупругом ударе.
3. Полый цилиндр массой 1 кг катится по горизонтальной плоскости со скоростью 10 м/с. Определить силу, которую необходимо приложить к цилиндру, чтобы остановить его на пути 2 м.
4. Средняя квадратичная скорость молекул газа при нормальных условиях равна 480 м/с. Сколько молекул содержит 1 г этого газа?
5. Некоторый газ массой 1 кг находится при температуре 300 К и под давлением 0,5 МПа. В результате изотермического сжатия давление газа увеличилось в два раза. Работа, затраченная на сжатие, равна – 432 Дж. Определить, какой это газ.
6. В сосуде емкостью 5 л содержится 40 г аргона. Определить среднее число соударений молекул в секунду при температуре 400 К.
7. Какая ускоряющая разность потенциалов потребуется для того, чтобы сообщить скорость 50 Мм/с: 1) электрону; 2) протону.
8. Электродвижущая сила батареи равна 20 В. Коэффициент полезного действия батареи составляет 0,8 при силе тока 4 А. Чему равно внутреннее сопротивление батареи?
9. Сила тока в обмотке соленоида, содержащего 1500 витков, равна 5 А. Магнитный поток через поперечное сечение соленоида составляет 200 мкВб. Определить энергию магнитного поля в соленоиде.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.
- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).
- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;
- установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к написанию коллоквиума

Коллоквиум представляет собой не только одну из форм текущего контроля, но и одну из активных форм учебных занятий, проводимых как в виде беседы преподавателя со студентами, так и в виде семинара, посвященного обсуждению определенной научной темы.

Целями коллоквиума являются: выяснение у студентов знаний, их углубление (повышение) и закрепление по той или иной теме курса; формирование у студентов навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Основная задача коллоквиума - пробудить у студента стремление к чтению и использованию дополнительной экономической литературы.

На коллоквиум могут выносятся как проблемные (нередко спорные теоретические вопросы), так и вопросы, требующие самостоятельного изучения, а также более глубокой проработки.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 1-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и составление конспекта. Коллоквиум проводится либо в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом, либо беседы в небольших группах (3-5 человек).

Критерии оценки коллоквиума

Оценка «5» - глубокое и прочное усвоение программного материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, - правильно обоснованные принятые решения, - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «4» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, - правильное применение теоретических знаний - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач

Оценка «3» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности - при ответе недостаточно правильные формулировки - нарушение последовательности в изложении программного материала - затруднения в выполнении практических заданий

Оценка «2» - не знание программного материала, - при ответе возникают ошибки - затруднения при выполнении практических работ.

Методические материалы по приему защит практических занятий

1. Обучающийся допускается к выполнению практических занятий только после получения «допуска» у преподавателя, обеспечивающего проведение практических занятий.

2. «Допуск» обучающихся к выполнению практических занятий даёт только преподаватель на основании опроса обучающегося, путём определения степени подготовленности обучающегося к выполнению практических занятий, а так же отсутствию у студента невыполненных предыдущих практических занятий.

3. Обучающийся, не получивший «допуска», к выполнению практического занятия не допускается.

4. Выполнение практических занятий студентами, не получившими «допуск» и пропустивших практические занятия производится до выполнения следующей практического занятия, во время назначенное преподавателем.

Порядок защиты практических занятий

1. Обучающийся, выполнивший практическое занятие, оформивший по ней отчет, допускается к защите практического занятия.

2. Защита практических занятий проводится по мере их выполнения в часы занятий, отведённые на выполнение практических занятий.

3. Опрос обучающихся преподавателем проводится в рамках темы практического занятия.

Методические материалы по приему защит отчетов по лабораторным занятиям

Лабораторное занятие - это организационная форма обучения, регламентированная по времени (пара) и составу (учебная группа, подгруппа), цель которой - сформировать профессиональные умения и навыки в лабораторных условиях с помощью современных технических средств.

Цель проведения лабораторных занятий – конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений.

Функциями лабораторных занятий являются: закрепление теоретических знаний на практике; усвоение умений исследовательской работы; усвоение умений практической психологической работы; применение психологических теоретических знаний для решения практических задач; самопознание обучающихся и саморазвитие.

Типичные задания: индивидуальные задания, групповые задания.

Порядок проведения лабораторных занятий:

- внеаудиторная самостоятельная подготовка к занятию;
- проверка теоретической подготовленности студентов;
- инструктирование студентов;
- выполнение практических заданий, обсуждение итогов;
- оформление отчета; оценка выполненных заданий и степени овладения умениями.

Лабораторные работы носят репродуктивный характер (студенты пользуются подробными инструкциями). Методика проведения лабораторного занятия включает в себя три этапа: подготовку к лабораторному занятию, его проведение и психологический анализ. На подготовительном этапе преподаватель готовит на каждом рабочем месте методические рекомендации по всем лабораторным занятиям с подробным описанием всех требований и действий студентов. Студентам выдается задание по изучению теории по теме, которая будет отрабатываться на лабораторном занятии. В конце занятий вся работа оформляется в установленном порядке и оформляется отчет по лабораторному занятию. Выполненная студентом лабораторная работа оценивается преподавателем. На заключительном этапе преподаватель анализирует проведение лабораторного занятия с позиции его эффективности, делает выводы.

Критерии оценки знаний на зачете

Зачет - вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающий получает оценку в шкале «зачет» / «незачет». Дифференцированный зачет - вид зачета, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Зачет может приниматься как в устной форме (которая предполагает ответы студентов на теоретические вопросы), так и выставляться по результатам выполнения студентами установленных программой видов работ. Для разных обучающихся учебной группы могут быть определены разные формы сдачи зачета в зависимости от качества их работы в семестре (ах) изучения дисциплины. Вопросы к зачету, задания, которые должны выполнить студенты в семестре, (и форму его проведения) студенты получают на первом занятии по дисциплине в данном семестре по решению преподавателя.

Результат зачета	Критерии оценивания компетенций
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50 % правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.
зачтено	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета на минимально допустимом уровне.
	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала,
	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними

Методические материалы при приеме экзамена

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. Кузнецов, С.И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Кузнецов, А.М. Лидер. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. - 212 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1002478>

2. Демидченко, В.И. Физика [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 581 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/927200>

3. Никеров, В.А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Никеров. - М.: Дашков и К, 2019. - 452 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=358507>

4. Канн, К.Б. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 360 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/956758>

5. Никеров, В.А. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебник / Никеров В.А. - М.: Дашков и К, 2019. - 136 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=358473>

8.2 Дополнительная литература

1. Лабораторный практикум по курсу физики с компьютерными моделями (механика, молекулярная физика и термодинамика) [Электронный ресурс]: для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по техническим направлениям подготовки / [сост. Д.Б. Сиюхова]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 56 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024550>

2. Методические указания к выполнению контрольной работы по физике [Электронный ресурс]: для студентов технических направлений подготовки (квалификация "бакалавр") заочного отделения / [сост.: Д.Б. Сиюхова, М.А. Катбамбетова]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 100 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024548>

3. Элементы квантовой физики атомов и молекул [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. М.А. Катбамбетова]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 36 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024551>

8.3 Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

Учебно-наглядные пособия включают в себя: плакат «Материальная точка. Координаты движущегося тела», плакат «Ускорение», плакат «Законы Ньютона», плакат «Закон всемирного тяготения», плакат «Прямолинейное и криволинейное движения. Движение тела по окружности», плакат «Импульс тела. Закон сохранения импульса», плакат «Свободные колебания. Величины, характеризующие колебательное движение», плакат «Гармонические колебания. Затухающие колебания», плакат «Вынужденные колебания. Резонанс», плакат «Волны. Продольные и поперечные волны», плакат «Звуковые колебания» и др.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1 Основные сведения об изучаемом курсе

Формы проведения занятий

Очная форма обучения: Лекции – 68 часов, лабораторные занятия – 51 час, практические занятия – 51 час.

Заочная форма обучения: Лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 18 часов, практические занятия – 18 часов.

Формы контроля

Допуском к сдаче экзамен является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических и лабораторных работ.

Промежуточный контроль - экзамен.

9.2 Порядок изучения дисциплины

(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)

Для студентов очной формы обучения

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических занятий. Материал разбит на темы, каждый из которых включает лекционный материал, практические занятия и лабораторные работы, а также перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет разобрать моменты, оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Во время проведения практического занятия студент должен выполнить все задания. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических занятий и лабораторных работ.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций, необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 20 мин. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

Промежуточный контроль – экзамен - проводится очно, в устной форме по заранее подготовленным и утвержденным билетам на заседании кафедры. В билет входят два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

Для студентов заочной формы обучения

Аудиторные занятия состоят из лекций, практических занятий и лабораторных работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических занятий и лабораторных работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями студент знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов студент может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию студент представляет результаты проведения практических занятий и выполнения лабораторных работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 20 мин. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

Промежуточный контроль – экзамен - проводится очно, в устной форме по заранее подготовленным и утвержденным билетам на заседании кафедры. В билет входят два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

9.3 Рекомендации по использованию материалов дисциплины

Перед изучением дисциплины студент должен ознакомиться с рабочей программой, где приведена вся необходимая информация о структуре курса, перечень тем, литературы, иных источников необходимой информации, указаны формируемые компетенции, требования к освоению дисциплины, вопросы к зачету, а также данные методические указания по изучению дисциплины. Минимально необходимый теоретический материал приведен в конспекте лекций. Студенту рекомендуется после каждого лекционного занятия обращаться к конспекту лекций, что позволяет лучше закрепить изученный материал. Перед каждым практическим занятием и лабораторной работой по соответствующим методическим указаниям необходимо ознакомиться с содержанием и порядком выполнения планируемой к выполнению работы, пользуясь конспектом лекций и рекомендуемой литературой повторить относящийся к теме работы теоретический материал.

9.4 Рекомендации по работе с основной и рекомендованной литературой

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, практических занятий и лабораторных работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к практическим занятиям и промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем, необходимые при подготовке докладов.

9.5 Рекомендации по работе с тестовой системой

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний студентов, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости. Преподаватель имеет право проводить дополнительные online мероприятия по выявлению достижений студента для обоснованного выставления оценки.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

11 Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: каб. А-101, А-205, А-304, А-306, Б-201, Б-208, Б-307. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: Б-207. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> <p>Лаборатория по физике: Б-207; 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, учебно-наглядные пособия, компьютерных класса на 20 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-20018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования)</p> <p>программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader».
Помещения для самостоятельной работы		
<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: А-104, А-205, Б-201, Б-206, Б-307. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> <p>Читальный зал: Б-102. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерных класса на 20 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-20018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования)</p> <p>программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader».

