

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



И.о. проректора
по научно-педагогической работе
_____ А.Б. Бирюков
« 04 » 06 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б19 «ФИЗИКА»

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Специальность подготовки: 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»

Специализация: Технология бурения нефтяных и газовых скважин

Программа: специалитет

Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2-й, 3-й	2-й, 3-й
Общая трудоёмкость в з.е./часах	9,0/324	9,0/324
Контактная работа	140	22
Лекции (час.)	85(51+34)	8(4+4)
Практические (семинарские) занятия (час.)	17(17+0)	2(2+0)
Лабораторные работы (час.)	34(17+17)	6(2+4)
Самостоятельная работа (час.), в том числе	116	263
Курсовой проект/работа (семестр)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час)	-	2/18
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	экзамен/экзамен 72(36+36)	экзамен/экзамен 45(23+22)

Донецк, 2019 г.

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с учебным планом специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии» (специализация: «Технология бурения нефтяных и газовых скважин») для программы «специалитет», 2019 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Рабочая программа действительна для обучающихся 2018, 2017 годов приёма

Составитель: Лумпиева Т.П., доцент кафедры «Физика».

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Физика».

Протокол от « 05 » 04 20 19 года № 8

Заведующий кафедрой  Гольцов В.А.
(подпись) (Ф.И.О.)


Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Технология и техника бурения скважин».

Протокол от « 30 » 05 20 19 года № 8

Заведующий кафедрой  Каракозов А.А.
(подпись) (Ф.И.О.)


Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии».

Протокол от « 30 » 05 20 19 года № 5

Председатель  Каракозов А.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 20 года приёма на заседании кафедры «Физика».

Протокол от « 21 » 05 20 20 года № 9

Заведующий кафедрой  В.А. Зайцев
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология и техника бурения скважин».

Заведующий кафедрой  А.И. Каранов
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физика».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология и техника бурения скважин».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физика».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология и техника бурения скважин».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика является фундаментальной наукой, которая изучает общие закономерности течения природных явлений, закладывает основы миропонимания на разных уровнях познания природы и дает общее обоснование естественнонаучной картины мира. Современная физика, кроме научного, имеет важное социокультурное значение. Она стала неотъемлемой частью культуры высокотехнологичного информационного общества.

Главная цель обучения физике заключается в формировании у студентов физического знания, научного мировоззрения и соответствующего стиля мышления, экологической культуры, развития у них экспериментальных умений и исследовательских навыков, творческих способностей и склонности к креативному мышлению.

Задачами курса физики являются:

- 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 специалисту придётся сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- 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;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования **следующих компетенций:**

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (**УК-1**);

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла учебного плана программы специалитета.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: математика, информатика, начертательная геометрия и инженерная графика.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин (гидравлика, сопротивление материалов, теоретическая механика, прикладная механика, термодинамика, электротехника и электроника; метрология, стандартизация и сертификация, физика горных пород, физика Земли), прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов очная/заочная				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
Второй семестр					
Тема 1. Физические основы механики	42/36	16/2	5/2	6/2	15/30
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	34/30	12/0	4/0	4/0	14/30
Тема 3. Электростатика. Постоянный электрический ток	33/30	11/0	4/0	4/0	14/30
Тема 4. Электромагнетизм	34/33	12/2	4/0	3/0	15/31
Индивидуальное задание	0/9				0/9
Курсовой проект	-				
Контроль	36/36				
Третий семестр					
Тема 5. Колебания и волны	29/35	10/2	0/0	4/2	15/31
Тема 6. Волновая оптика	28/33	8/0	0/0	5/2	15/31
Тема 7. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики	24/31	6/0	0/0	4/0	14/31
Тема 8. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра	28/33	10/2	0/0	4/0	14/31
Индивидуальное задание	0/9				0/9
Курсовой проект	-				
Итого по видам занятий	252/279	85/8	17/2	34/6	116/263
Контроль	36/9				
Итого:	324/324				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Темы 1,2,3,4,5,6,7,8

3.2. Лекции

Тема 1. Физические основы механики

Тема 1.1. Механическое движение. Кинематика. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела. Уг-

ловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.

Тема 1.2. Динамика. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Тема 1.3. Динамика вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Момент силы. Уравнения динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.

Тема 1.4. Механическая работа и энергия. Мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Механическая энергия. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Потенциальная энергия.

Тема 1.5. Законы сохранения – фундаментальные законы физики. Закон сохранения массы в классической механике. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Общий закон сохранения энергии.

Тема 1.6. Общие свойства жидкостей и газов. Давление жидкости. Закон Паскаля. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.

Тема 1.7. Элементы теории относительности. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скорости. Элементы релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии.

Литература к теме 1: [1, с. 17-67]

Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 2.1. Атомно-молекулярное строение микроскопических тел. Идеальный газ. Экспериментальные газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Элементы статистической физики. Статистические системы. Понятие о функции распределения. Классическая статистика Максвелла – Больцмана. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Средняя скорость молекул.

Тема 2.2. Идеальный газ в силовом поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Его научное и практическое значение в методах очистки воздуха и воды.

Тема 2.3. Экспериментальные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Коэффициенты переноса.

Тема 2.4. Физические основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоёмкость. Работа и теплота как форма обмена энергией между системами. Первый закон термодинамики. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Второй закон термодинамики. Направленность самопроизвольных процессов. Применение первого и второго закона термодинамики к изопроцессам.

Тема 2.5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Критическая точка. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Фазовые переходы I и II рода.

Литература к теме 2: [1, с. 68-125]

Тема 3. Электростатика. Постоянный электрический ток

Тема 3.1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Вектор электростатической индукции. Поток вектора напряжённости и поток вектора электростатической индукции. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для вычисления напряжённостей полей в простых случаях.

Тема 3.2. Работа сил электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Электростатическое поле – потенциальное поле. Потенциал и разность потенциалов. Связь между потенциалом и напряжённостью электростатического поля.

Тема 3.3. Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект.

Тема 3.4. Электроёмкость уединенного проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсатор. Соединение конденсаторов в батарее. Энергия заряженного конденсатора и системы конденсаторов. Энергия электростатического поля. Электростатические фильтры.

Тема 3.5. Электрический ток и его характеристики. Сила тока, плотность тока. Сторонние силы, электродвижущая сила. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, напряжение. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Сопротивление и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Работа тока. Мощность. Закон Джоуля – Ленца. Законы Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.

Литература к теме 3: [1, с. 126-173]

Тема 4. Электромагнетизм

Тема 4.1. Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Вектор напряжённости магнитного поля. Графическое изображение магнитного поля. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчёту магнитного поля.

Тема 4.2. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей.

Тема 4.3. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие параллельных проводников с током. Контур с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Эффект Холла. Масс-спектрометрические методы контроля загрязнения среды.

Тема 4.4. Поток вектора индукции магнитного поля. Потокосцепление. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи Фуко.

Тема 4.5. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Явление взаимной индукции. Токи замыкания и размыкания электрических цепей. Энергия магнитного поля. Материальность магнитного поля.

Тема 4.6. Магнитные свойства материалов. Классификация магнетиков. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Квантовая природа ферромагнетизма. Домены. Применение магнетиков в современной технике.

Литература к теме 4: [1, с. 174-220]

Тема 5. Колебания и волны

Тема 5.1. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение и анализ его решения. Пружинный, физический и математический маятник. Электрический колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

Тема 5.2. Затухающие колебания (механические и электромагнитные). Дифференциальное уравнение и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы. Аperiodический процесс.

Тема 5.3. Вынужденные колебания (механические и электромагнитные). Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Применение резонанса в современной науке и технике.

Тема 5.4. Волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической бегущей волны и анализ его решения. Волновое уравнение. Перенос энергии волной. Вектор Умова. Примеры волновых процессов. Звук. Инфра- и ультразвук. Шумовое загрязнение атмосферы.

Тема 5.5. Общие положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Предсказание Максвеллом единого электромагнитного поля и электромагнитных волн.

Тема 5.6. Общие свойства электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Получение электромагнитных волн. Взаимодействие электромагнитных волн и вещества. Шкала электромагнитных волн.

Литература к теме 5: [2, с.9-77]

Тема 6. Волновая оптика

Тема 6.1. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность. Общие условия наблюдения максимумов и минимумов интерференции. Интерференции света на тонких пленках. Интерферометры. Применение интерференции света.

Тема 6.2. Дифракции света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа – Брэгга.

Тема 6.3. Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Явление дихроизма. Поляроиды.

Тема 6.4. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра. Инженерное применение поляризации света.

Литература к теме 6: [2, с. 78-104]

Тема 7. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики.

Тема 7.1. Квантовая оптика. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка для теплового излучения. Кванты света – фотоны и их характеристика.

Тема 7.2. Фотоэлектрический эффект. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта и квантовое объяснение законов фотоэффекта. Фотоэлементы. Эффект Комптона.

Тема 7.3. Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества. Волновая функция, её статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера. Квантовая частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме.

Тема 7.4. Квантово-механическая теория атома водорода и водородоподобных атомов. Квантование энергии. Квантовые числа. Квантование орбитальных механического и магнитного моментов. Пространственное квантование. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Принцип Паули. Периодическая системы элементов Менделеева.

Литература к теме 7: [2, с. 105-167]

Тема 8. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра.

Тема 8.1. Определение и классификация твёрдых тел. Кристаллическое состояние. Аморфные тела. Основы зонной теории твёрдых тел. Объяснение зонной теорией разделение твёрдых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики.

Тема 8.2. Полупроводники и их зонная структура. Электроны проводимости и дырки. Собственная электропроводность полупроводников и её температурная зависимость. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Терморезисторы.

Тема 8.3. Примесные полупроводники. Акцепторные и донорные примеси. Контактные явления в полупроводниках. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковый диод. Термоэлектрические явления.

Тема 8.4. Элементы физики атомного ядра. Состав ядра. Ядерные силы и их особенности. Характеристики атомного ядра. Энергия связи. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада.

Тема 8.5. Ядерные реакции. Энергетический эффект ядерной реакции. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор. Вопросы ядерной безопасности. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений. Основные характеристики и нормативные данные.

Современная физическая картина мира. Особенности классической и неклассической физики. Основные этапы эволюции физики и становление новых форм рационального мышления.

Литература к теме 8: [2, с. 168-210]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объём, час очн/заочн	Литература
Второй семестр			
1	Кинематика материальной точки.	2/2	[3]
2	Динамика материальной точки и вращательного движения твёрдого тела. Законы Ньютона.	2/0	[3]
3	Законы сохранения и их применение для решения задач механики.	1/0	[3]
4	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.	2/0	[3]
5	Теплоёмкость. Законы термодинамики. Тепловые машины.	2/0	[3]
6	Электростатика. Расчёт напряжённости электростатических полей. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	2/0	[3]
7	Постоянный электрический ток. Сопротивление проводников. Расчёт цепей постоянного тока.	2/0	[3, 4]
8	Магнитное поле и расчёт его характеристик.	2/0	[3, 4]
9	Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	2/0	[3, 4]
Итого:		17/2	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объём, час. очн/заочн.	Литература
Второй семестр			
1	Механика	5/2	[5, 6]
2	Молекулярная физика	4/0	[5, 6]
3	Электростатика. Постоянный ток	4/2	[5, 6]
4	Электромагнетизм	4/0	[5, 6]
Третий семестр			
5	Колебания и волны	5/2	[5, 6]
6	Волновая оптика	4/0	[5, 6]
7	Квантовая оптика	4/0	[5, 6]
8	Физика твёрдого тела и физика атомного ядра	4/0	[5, 6]
Итого:		34/6	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объём, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	76/237
2	Подготовка к практическим занятиям	10/2

3	Подготовка к лабораторным работам	30/6
4	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	0/18
Итого:		116/263

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Для студентов очной и заочной формы обучения курсовой проект по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение 2-х индивидуальных заданий в форме контрольных работ по одной в каждом семестре. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания (контрольной работы студента-заочника) – 9 часов. Задание на контрольную работу выдается преподавателем и выполняется студентом-заочником по методическим рекомендациям [7, 8].

Темы индивидуальных заданий (контрольных работ):

Задание 1. Тема: «Физические основы механики. Молекулярная физика. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм». [7, 8].

Задание 2. Тема: «Колебания и волны. Оптика. Элементы ядерной физики». [7, 87].

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену

2 семестр

1. Основные кинематические и динамические характеристики поступательного движения.
2. Уравнения, описывающие различные виды движения и их графическое представление.
3. Законы действия сил в механике. Законы Ньютона.
4. Работа и мощность. Законы сохранения и их применение.
5. Динамика вращательного движения: основные характеристики, основное уравнение динамики вращательного движения.
6. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
7. Начала термодинамики. Их применение к изопроцессам.
8. Тепловые машины. Циклы. КПД тепловых машин.
9. Закон Кулона. Электрическое поле, его характеристики.
10. Вещество в электрическом поле. Диэлектрики, проводники.
11. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
12. Законы постоянного тока.
13. Магнитное поле и его характеристики. Расчёт магнитных полей.
14. Действие магнитного поля: сила Ампера, сила Лоренца; вращающий момент, действующий на контур с током.

3 семестр

1. Колебания: основные характеристики, дифференциальные уравнения и их решения для гармонических, затухающих и вынужденных колебаний.
2. Графическое представление колебаний. Сложение колебаний.
3. Упругие волны: классификация, характеристики. Уравнение плоской монохроматической волны.
4. Интерференция волн. Стоячие волны.
5. Система уравнений Максвелла.
6. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.
7. Интерференция и дифракция света.
8. Поляризация света.
9. Тепловое излучение. Законы теплового излучения.
10. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта.
11. Элементы квантовой механики: гипотеза де Бройля, уравнение Шрёдингера, соотношение неопределённостей.
12. Атом водорода и водородоподобные ионы. Квантовые числа. Квантование динамических характеристик.
13. Зонная теория твёрдых тел.
14. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
15. Контактные явления.

4.3 Пример экзаменационного билета

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Донецкий национальный технический университет»

Программа специалитет

Специальность подготовки 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»

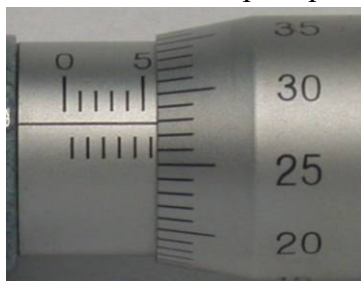
Специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Семестр второй ..

Учебная дисциплина физика ..

Экзаменационный БИЛЕТ № 1

1. а) Что называется импульсом тела? Запишите формулу импульса. Укажите единицу измерения. От чего зависит импульс тела? Как направлен вектор импульса?
б) Тело массы 200 г движется со скоростью 5 м/с. Чему равен импульс тела?
2. а) Что представляет собой электрический конденсатор? Как конденсатор обозначается на схемах? Укажите единицу измерения электроёмкости. Запишите формулу для расчета электроёмкости плоского конденсатора. Поясните смысл обозначений.
б) Площадь пластин плоского конденсатора равна 20 см^2 , расстояние между ними 1,5 мм. Найдите электроёмкость этого конденсатора. Диэлектриком является слюда.
3. а) Запишите формулу, по которой рассчитывается мощность электрического тока? Поясните смысл обозначений. Укажите единицу измерения мощности.
б) На баллоне сетевой лампы накаливания написано: 220 В, 40 Вт. Найти силу тока и сопротивление лампы в рабочем режиме.
4. Шкала какого прибора изображена на рисунке?



- 4.1. Какую физическую величину он измеряет?
- 4.2. Чему равна цена деления прибора?
- 4.3. Запишите значение измеренной величины. Укажите единицу измерения.

Утверждено на заседании кафедры «Физика» Протокол № от
 Заведующий кафедрой В.А. Гольцов Экзаменатор Т.П.Лумпиева
(подпись) (фамилия и инициалы) (подпись) (фамилия и инициалы)

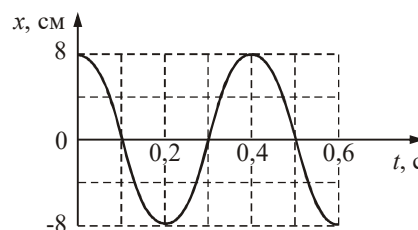
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
 "Донецкий национальный технический университет"

Программа специалитет.
 Специальность подготовки 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»
 Специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».
 Семестр третий ..
 Учебная дисциплина физика ..

Экзаменационный билет № 1.

- а)** Дайте определение пружинного маятника. Запишите формулу периода колебаний пружинного маятника. Поясните смысл обозначений.
 На рисунке изображен график зависимости координаты пружинного маятника от времени.
 Определите по графику амплитуду колебаний и период колебаний.

б) Рассчитайте частоту колебаний. Запишите уравнение зависимости координаты от времени с числовыми параметрами.
- а)** Какой процесс называется волной? Дайте определение длины волны. Запишите формулу, связывающую длину волны, скорость её распространения и период. **б)** Определите значение длины звуковой волны, соответствующей частоте $\nu = 20$ Гц. Скорость звука принять равной 340 м/с.
- а)** Лучи света падают на границу раздела двух сред. Нарисуйте ход лучей, укажите угол падения, угол отражения, угол преломления (первая среда является оптически более плотной).
б) Чему равен относительный показатель преломления второй среды относительно первой, если угол падения равен 30° , а угол преломления 60° .
- а)** Что такое фотон? Перечислите его основные свойства.
б) Энергия фотона равна 5 эВ. Чему равны его частота и соответствующая длина волны?



Утверждено на заседании кафедры «Физика» Протокол № от
 Заведующий кафедрой Гольцов В.А. Экзаменатор Лумпиева Т.П.
(подпись) (фамилия и инициалы) (подпись) (фамилия и инициалы)

4.4 Критерии оценивания

В каждом билете содержится три теоретических вопроса (задание №1,2,3) и задание (№4), направленное на проверку навыков пользования простейшими приборами и инструментами. Ответ на каждое задание максимально оценивается в 25 баллов.

В случае теоретического задания оценка «25» ставится в случае полного ответа на вопрос без каких-либо неточностей (пункт а)) и проведения расчёта без математических ошибок (пункт б)). Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты, допущены несущественные неточности, допущены существенные неточности при правильном от-

вете в целом, при недостаточном представлении материалов. Баллы снимаются как процент недостающего материала с учётом его значимости.

Задание 4 оценивается в 25 баллов, если даны правильные ответы на все вопросы. Баллы снимаются, как процент недостающего материала, если ответа нет или он дан неверно.

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма баллов и максимально составляет 100 баллов.

Итоговая оценка за курс определяется результатом экзамена. Выполнение всех практических и лабораторных работ и их защита является условием допуска к сдаче экзамена.

4.5 Примеры текущего опроса

На лабораторных занятиях

Все инструкции к лабораторным работам снабжены блоком вопросов по защите работы. Пример: Лабораторная работа №46 «Исследование зависимости сопротивления проводников от температуры»

1. Что называется электрическим сопротивлением?
2. Как зависит электрическое сопротивление металлов от температуры? Запишите формулу.
3. Дайте определение температурного коэффициента сопротивления.
4. Сравните полученный экспериментально график с теоретической зависимостью. Сделайте вывод. Сравните найденное значение температурного коэффициента сопротивления α с табличным и определите возможный материал проводника.

На практических занятиях

Вопросы для текущего опроса по всем темам приведены в учебном пособии [3] Пример: Тема «Динамика материальной точки и вращательного движения твёрдого тела. Законы Ньютона»

1. Перечислите основные динамические характеристики поступательного движения. Дайте их определения.
2. Запишите законы сил, которые рассматриваются в механике.
3. Сформулируйте первый закон Ньютона. Какие системы отсчёта называются инерциальными?
4. Сформулируйте второй закон Ньютона.
5. Сформулируйте третий закон Ньютона.
6. Перечислите основные динамические характеристики вращательного движения.
7. Запишите формулы для расчёта момента инерции следующих тел относительно оси, проходящей через центр масс: сплошного диска, обруча, шара, стержня.
8. Сформулируйте и запишите теорему Штейнера.
9. Чему равен момент силы относительно оси вращения?
10. Чему равен момент импульса твёрдого тела относительно оси вращения?
11. Запишите основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси вращения.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Волков, А. Ф. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для обучающихся образоват. учреждений высш. проф. образования. В 2 т. Т. 1 : Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева ; ГОУВПО «ДОННТУ». – Изд. 2-е, испр. и доп. –

Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2019. – 100-летию ДонНТУ посвящается. – Систем. требования: Acrobat Reader. URL: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9104.pdf>

2. Волков, А. Ф. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для обучающихся образоват. учреждений высш. проф. образования. В 2 т. Т. 2 : Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Основы физики твердого тела. Элементы физики атомного ядра / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева ; ГОУВПО «ДОННТУ». – Изд. 2-е, испр. и доп. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2019. – 100-летию ДонНТУ посвящается. – Систем. требования: Acrobat Reader. URL: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9105.pdf>

II. Дополнительная литература

3. Лумпиева, Т. П. Практикум по физике. Решение задач [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов инж.-техн. специальностей высш. учеб. заведений : в 2 т. Т. 1: Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм / Т. П. Лумпиева, Н. М. Русакова, А. Ф. Волков. – Электрон. дан. (1 файл). Донецк : Технопарк ДОННТУ «УНИТЕХ», 2017. – Систем. требования : AcrobatReader. – Режим доступа: URL: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7846.pdf>

4. Лумпиева, Т. П. Практикум по физике. Решение задач [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов инж.-техн. специальностей высш. учеб. заведений : в 2 т. Т. 2: Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра / Т. П. Лумпиева, Н. М. Русакова, А. Ф. Волков. Электрон. дан. (1 файл). Донецк : Технопарк ДОННТУ «УНИТЕХ», 2017. – Систем. требования : AcrobatReader. – Режим доступа: URL: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7847.pdf>

5. Волков, А. Ф. Лабораторный практикум по физике : учеб. пособие / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева. – Донецк : ДонНТУ, 2011. – 389 с. URL: <http://ed.donntu.org/books/met/cd482.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Лабораторный практикум по физике [электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ / А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева. – (11 Мб). – Донецк, 2015. – 68 файлов. – Систем. требования : Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента).

7. Методические указания и контрольные задания по физике для студентов заочной формы обучения / сост.: А.В. Ветчинов, А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева. – Донецк: ДонНТУ, 2016.– 78 с. (Доступ через личный кабинет студента).

8. Методическое пособие для самостоятельной работы по курсу физики. Индивидуальные домашние задания / Сост.: А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева.– Донецк: ДонНТУ. - 2015.-122 с. (Доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

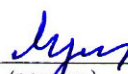
Internet-ресурсы:

Сайт «Физика» [Электронный ресурс] / Т. П. Лумпиева – Донецк: ДонНТУ, 2017.
Режим доступа: <https://sites.google.com/site/a19290910/>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 3.304, учебный корпус 3 для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС - Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты), комплект лекционных демонстраций – 25 шт., комплект плакатов – 25 шт., набор учебных кинофильмов – 12 шт., таблица Д.И. Менделеева.
2. Учебная лаборатория № 3.201, учебный корпус 3 - лаборатория механики и молекулярной физики для проведения лабораторных занятий. Оборудование: специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; технические весы, набор разновесов, микрометр, штангенциркуль, траспортир, секундомер, линейка, машина Атвуда, электронные секундомеры, блок питания, маятники Обербека, наборы грузов, установка для изучения удара шаров, электродвигатель, динамометр, счетчик оборотов, штангенциркуль, секундомер, переключатель с установленной на ней проволокой, набор грузов, индикатор, микрометр, индикатор, штангенциркуль, термометр, насос Камовского, вакуумметр, аналитические весы, разновесы, тигель с оловом, печь, термопара, секундомер, стеклянный баллон, U-образный манометр, насос, секундомер, цилиндр с исследуемой жидкостью, секундомер, аналитические весы и разновесы, микрометр, установка для определения коэффициента поверхностного натяжения, установка для определения коэффициента внутреннего трения.
3. Учебная лаборатория № 3.204, учебный корпус 3 - лаборатория электричества и магнетизма для проведения лабораторных занятий. Оборудование: специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; источники тока, гальванометры, набор электродов, набор конденсаторов, вольтметры, потенциометры, подставка с натянутыми проводами, амперметры, реохорды, магазин сопротивлений, нагреватель, термометр, вольтметр универсальный В7-21А, реостаты, гальванический элемент, микроамперметр, переменные резисторы, полосовой магнит, буссоль с компасом, тангенс-гальванометр, тороид с железным сердечником, источник питания ВС-27М, измеритель магнитной индукции, подковообразный электромагнит, якорь с набором грузов, подковообразный магнит, измерительная катушка, микровеберметр, нагреватель, термопара, микровольтметр, электронные осциллографы, соленоид, источник питания, амперметр, вольтметр, электронный осциллограф, маятник, секундомеры, приспособление для определения центра масс, физические маятники, набор демпферов, штангенциркуль, генератор импульсов, колебательный контур, генератор звуковой частоты, колебательный контур.
4. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

Составитель рабочей программы: _____


(подпись)

Лумпиева Т.П.