

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



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по научно-педагогической работе

А.Б. Бирюков

(подпись)

«04» июня 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б14 ФИЗИКА

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Специальность: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления / специальности)

Специализация: «Транспортные системы горного производства»
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: специалитет
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2, 3	2, 3
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	8,5 /306	8,5 /306
Контактная работа (час.)	140	22
Лекции (час.)	85	8
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Лабораторные работы (час.)	34	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	134	254
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	—	-
Индивидуальное задание (кол./час.)		2 / 20
Контроль (экзамен/зачёт, час.)	Экзамен, 36, зачет	Экзамен, 36

Донецк, 2019 г.

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.04 «Горное дело» (специализации: «Транспортные системы горного производства»),) для 2019 года приема по очной и заочной форме обучения.

Составитель: Логинова Е.Н., к.п.н., доцент кафедры «Физика»

Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании кафедры «Физика»

Протокол от « 4 » июня 2019 года № 9

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Транспортные системы и логистика»

Протокол от « 14 » 05 20 19 года № 11

Заведующий кафедрой Кондрахин В.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол от « 30 » 05 20 19 года № 5

Председатель Борщевский С.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

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

Протокол от « 28 » апреля 20 20 года № 8

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

Согласовано с выпускающей кафедрой «Транспортные системы и логистика»
Заведующий кафедрой Кондрахин В.П. и И.Т. Штокман
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 20 20 года приёма на заседании кафедры

Протокол от « » 20 20 года №

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

Согласовано с выпускающей кафедрой _____

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

Рабочая программа продлена для 20 20 года приёма на заседании кафедры

Протокол от « » 20 20 года №

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

Согласовано с выпускающей кафедрой _____

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.

Целью дисциплины является: формировании у студента 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 бакалавру придется 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 естественно-научных и технических проблем;

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к базовой части математического и естественно-научного цикла учебного плана и базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: математика, информатика, начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин (*теоретическая механика, электротехника, безопасность жизнедеятельности*), 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
Тема 1. Физические основы механики	34/33	10/1	4/2	4/2	12/28
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	34/29	10/1	4	6	12/28
Тема 3. Электростатика. Постоянный электрический ток	33/31	4/1	4	4/2	12/28
Тема 4. Электромагнетизм	34/33	10/1	5	4/2	12/30
Тема 5. Колебания и волны	34/31	12/1		4	12/30
Тема 6. Волновая оптика	33/31	12/1		4	10/30
Тема 7. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики	34/31	14/1		4	10/30
Тема 8. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра	34/31	13/1		4	10/30
Индивидуальное задание	- / 20				- / 20
Итого по видам занятий	270/270	85/8	17/2	34/6	134/254
Контроль	36 / 36				
ИТОГО	306 / 306				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенция	Темы дисциплины нацеленные на выработку компетенции
ОК-1	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8
ОК-7	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8
ПК-18	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8
ОПК-4	Тема 2, Тема 6, Тема 8
ОПК-5	Тема 2, Тема 6, Тема 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. Угловая 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. Аперiodический 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. Дифракция 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

№	Тема занятия	Объем,	Литера-
---	--------------	--------	---------

п/п		час (очная, заочная)	тура
1	Кинематика материальной точки.	1/0	[3]
2	Динамика материальной точки и вращательного движения твердого тела. Законы Ньютона.	2/2	[3]
3	Законы сохранения и их применение для решения задач механики.	1/0	[3]
4	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.	4/0	[3]
5	Теплоёмкость. Законы термодинамики. Тепловые машины.	3/0	[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. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	2/0	[3, 4]
Итого:		17/2	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Механика	4/2	[5, 6]
2	Молекулярная физика	6/0	[5, 6]
3	Электростатика. Постоянный ток	4/0	[5, 6]
4	Электромагнетизм	4/2	[5, 6]
5	Колебания и волны	4/2	[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]
			[5, 6]
Итого:		34/6	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час(очная, заочная)
1	Изучение лекционного материала	56/210
2	Подготовка к практическим занятиям	32/10
3	Подготовка к лабораторным работам	46/14
4	Выполнение индивидуального задания	– / 20
Итого:		134 / 254

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине «Физика» учебным планом не предусмотрен.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение 2-х индивидуальных заданий (по одному в каждом семестре). Объём учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

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, 8].

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 / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- 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. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- 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, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

1. Понятие о колебаниях. Характеристики колебаний.
2. Понятие о гармонических колебаниях. Способы представления гармонических колебаний:
3. Механические гармонические колебания.
 - 3.1. Уравнение механических гармонических колебаний.
 - 3.2. Скорость колеблющейся точки.
 - 3.3. Ускорение колеблющейся точки.
 - 3.4. Квазиупругая сила.
 - 3.5. Кинетическая, потенциальная, механическая энергия колеблющейся точки.
 - 3.6. Маятник на пружине. Вывод дифференциального уравнения гармонических колебаний и его анализ. Период собственных колебаний груза на пружине.
 - 3.7. Физический маятник. Вывод дифференциального уравнения физического маятника и его анализ. Период собственных колебаний физического маятника.
 - 3.8. Математический маятник. Вывод дифференциального уравнения гармонических колебаний и его анализ. Период собственных колебаний математического маятника.
4. Электрические гармонические колебания.
 - 4.1. Колебательный контур. Вывод дифференциального уравнения гармонических колебаний и его анализ. Период собственных колебаний в колебательном контуре (Формула Томсона.)
 - 4.2. Энергия электромагнитного осциллятора.
5. Сложение гармонических колебаний.
 - 5.1. Сложение колебаний одного направления. Векторная диаграмма. Амплитуда и начальная фаза результирующего колебания.
 - 5.2. Биения (аналитическая и графическая формы представления). Амплитуда и период биений.
 - 5.3. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Общее решение. Частные случаи фигуры Лиссажу.
6. Затухающие колебания.
 - 6.1. Затухающие механические колебания. Вывод дифференциального уравнения затухающих колебаний и его анализ. Зависимость амплитуды затухающих колебаний от времени (аналитическая и графическая формы). Период затухающих колебаний.
 - 6.2. Затухающие электромагнитные колебания. Вывод дифференциального уравнения затухающих электромагнитных колебаний и его анализ. Зависимость амплитуды затухающих колебаний от времени (аналитическая и графическая формы представления). Период затухающих электромагнитных колебаний.
 - 6.3. Характеристики затухающих колебаний:
 - время релаксации
 - коэффициент затухания

- логарифмический декремент
- добротность

(определения, связи между характеристиками, связи характеристик затухающих колебаний с характеристиками колебательных систем).

7. Вынужденные колебания.

- 7.1. Вынужденные механические колебания. Вывод дифференциального уравнения вынужденных колебаний и его анализ. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Амплитуда и частота резонанса (с выводом).
- 7.2. Вынужденные электромагнитные колебания. Вывод дифференциального уравнения вынужденных колебаний и его анализ. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

8. Волны.

8.1. Понятие о волновых процессах. Примеры волновых процессов.

8.2. Характеристики волновых процессов:

- фронт волны,
- волновая поверхность,
- длина волны,
- волновой вектор,
- скорость распространения волны.

8.3. Продольные и поперечные волны.

8.4. Механические волны.

8.4.1. Уравнение плоской бегущей волны.

8.4.2. Волновое уравнение (с выводом).

8.4.3. Скорость распространения упругих волн в разных средах.

8.4.4. Энергия упругой волны, объемная плотность энергии, плотность потока энергии, вектор Умова.

9. Интерференция волн. Стоячие волны.

10. Электромагнитные волны.

10.1. Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле.

Система уравнений Максвелла. Предсказание теории Максвелла существования Электромагнитных волн.

10.2. Дифференциальное уравнение описывающее распространение электромагнитной волны в пространстве. Уравнение плоской электромагнитной волны.

10.3. Связь векторов напряженности электрического и магнитного поля. Скорость распространения электромагнитной волны в вакууме и в среде.

10.4. Энергия электромагнитной волны, объемная плотность энергии, Вектор Умова-Пойтинга.

10.5. Шкала электромагнитных волн.

10.6. Свойства электромагнитных волн.

10.7. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом:

- поглощение,
- отражение,
- преломление,
- дифракция,
- дисперсия и др.

4.3. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА.

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа:	специалитет
	(бакалавриат, специалитет, магистратура)
Специальность:	21.05.04 «Горное дело»
	(код, название)
Специализация:	«Горные машины и оборудование»
	(название)
Семестр:	2
Учебная дисциплина:	Физика

БИЛЕТ № _____

1. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Идеальный газ в поле тяготения. Два фактора, обуславливающих существование атмосферы Земли. Упрощающие предположения. Вывод теоретической зависимости давления от высоты над поверхностью Земли. Барометрическая формула. Анализ. Практическое использование.

2. Энергия магнитного поля. Электрическая схема контура с индуктивностью и лампой. Вывод формулы для энергии магнитного поля. Объемная плотность энергии. Материальность магнитного поля.

3. Точка движется прямолинейно, координата меняется по закону $X=2 \cdot t^2 + 3 \cdot t^5$. Найти закон изменения скорости, закон изменения ускорения. Рассчитать координату, скорость и ускорение в начальный момент времени. Рассчитать координату, скорость и ускорение в момент времени $t = 10$ с.

Утверждено на заседании кафедры	физики
	(наименование кафедры полностью)
Протокол	
Зав. кафедрой	Гольцов В.А.
	(подпись) (Ф.И.О.)
Экзаменатор	Логинова Е.Н.
	(подпись) (Ф.И.О.)

4.4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В каждом билете содержится 2 теоретических вопроса и одна задача. Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,3; 0,3 и 0,4. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

В случае задачи оценка «100» ставится в случае представления полного решения с правильным ходом и точным ответом, при верном указании единиц измерения всех физических величин и выполненном полном анализе результатов (если требуется). Баллы снимаются, если в решении есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат (до 15 баллов), неверно указаны или не указаны единицы измерения физических величин (до 15 баллов), допущены отдельные неточности в ходе решения, не искавшие ход решения в целом (до 25 баллов), неточность численных результатов (до 15 баллов), ошибки в анализе результатов (до 20 баллов).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

4.5 ПРИМЕР ТЕКУЩЕГО ОПРОСА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

На примере темы «ВОЛНЫ»

1. Волны
 - 1.1 Примеры волновых процессов
 - 1.2 Понятия о волновых процессах
 - 1.3 Механические и электромеханические волны
 - 1.4 Механизмы распространения волны. Классификация волн
 - 1.5 Характеристики волны: амплитуда волны, частота колебаний, длина волны, волновой вектор, скорость распространения волны.
2. Волновое уравнение
 - 2.1 Получение уравнения на примере плоской волны
 - 2.2 Общее волновое уравнение для сферической волны
 - 2.3 Анализ и её решение
3. Энергия упругой волны
 - 3.1 Объемная плотность энергии
 - 3.2 Понятие о потоке
 - 3.3 Плотность потока энергии. Вектор Умова
4. Электромагнитные волны
 - 4.1 Волновое уравнение
 - 4.2 Решение уравнение
 - 4.3 Плоская электромагнитная волна
 - 4.4 Связь между амплитудами значениями векторов E и H
 - 4.5 Объемная плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга
5. Интерференция волн
 - 5.1 Понятие о когерентных волнах
 - 5.2 Условие \max и \min интерференции волны
 - 5.3 Понятие оптической разности хода
 - 5.4 Примеры наблюдения явления интерференции

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ и во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

4.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) и индивидуальные задания по дисциплине «Физика» учебным планом не предусмотрен.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Волков, А.Ф. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов инженерно-технических специальностей вузов : в 2 т. Т. 1 : Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный ток.

Электромагнетизм / А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева. - 2 Мб. - Донецк : ДонНТУ, 2009. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

URL: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9966.pdf>

2. Волков, А.Ф. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов инженерно-технических специальностей вузов : 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. - 2 Мб. - Донецк : ДонНТУ, 2009. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

URL: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9967.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 ДОНГТУ «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 ДОНГТУ «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. Рассмотрено на заседании кафедры физики Протокол № 4 от 22. 03. 2016 г. Утверждено учебно-издательским советом ДонНТУ. Протокол № 3 от 17.05.2016 г. 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. Рассмотрено на заседании кафедры физики Протокол № 1 от 14.09.2015 г. Утверждено учебно-издательским советом ДонНТУ. Протокол № 9 от 21.09.2015 г. 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 занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС - Windows 8.1 Professionalx86/64 - академическая подписка DreamSparkPremium, LibreOffice 3.3.0.4 - лицензия GNU/LGPLv3+ и MPL2.0, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).


2. Специализированная учебная лаборатория механики и молекулярной физики №3.201, учебный корпус 3, для выполнения лабораторных работ, проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (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, термopapa, 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. Специализированная учебная лаборатория электричества и магнетизма №3.204, учебный корпус 3, для выполнения лабораторных работ, проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; источник тока, вольтметр, гальванометр, набор электродов, набор конденсаторов, микроамперметр, вольтметр, потенциометр, источник тока, подставка с натянутыми проводами, амперметр, вольтметр, источник тока, реохорд, гальванометр, магазин сопротивлений, источник тока, нагреватель, термометр, вольтметр универсальный В7-21А, источник э.д.с., амперметр, вольтметр, реостат, гальванический элемент, микроамперметр, микровольтметр, переменный резистор, полосовой магнит, буссоль с компасом, секундомер, тангенс-гальванометр, амперметр, реостат, источник тока, тороид с железным сердечником, источник питания ВС-27М, измеритель магнитной индукции, подковообразный электромагнит, якорь с набором грузов, амперметр, реостат, подковообразный магнит, измерительная катушка, микроамперметр, микроамперметр, нагреватель, термopapa, микровольтметр, (электронный осциллограф, амперметр, вольтметр, источник питания, электронная лампа, соленоид, источник питания, амперметр, вольтметр, электронный осциллограф, вольтметр, источник питания, маятник, секундомер, приспособление для определения центра масс, физический маятник, набор демпферов, секундомер, физический маятник, штангенциркуль, секундомер, электронный осциллограф, генератор импульсов, колебательный контур, источник напряжения, потенциометр, вольтметр, микроамперметр, секундомер, генератор звуковой частоты, микроамперметр, колебательный контур).

4. Специализированная учебная лаборатория электричества и магнетизма №3.207, учебный корпус 3, для выполнения лабораторных работ, проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

(мультимедийное оборудование: компьютер, монитор; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; электрическая лампочка, фотоэлемент, люксметр, зеркальный гальванометр, линза, осветитель, микрометрический винт, светофильтры, гониометр, дифракционная решетка, светофильтры, оптическая скамья, осветитель со щелью, дифракционная решетка, светофильтры, сахариметр, трубки с растворами сахара, гониометр-спектрометр Г5, стеклянная призма, лампа накаливания, светофильтры, оптический пирометр, лампа накаливания, ваттметр, автотрансформатор, газовый интерферометр, насос, водяной манометр, стеклянный баллон, вакуумный фотоэлемент СУВ-3, источник питания, микроамперметр, люксметр, прибор УМ-2, высоковольтный генератор Спектр-1, ртутная, неоновая и водородная лампы, гелио-неоновый лазер, дифракционная решетка, поляризатор, фотоэлемент, вакуумный фотоэлемент, источник питания, микроамперметр, вольтметр, реостат, терморезистор, вольтметр, микроамперметр реостат, термометр, нагреватель, термометр, мост сопротивлений, диоды, миллиамперметр, микроамперметр, вольтметр, дифракционный монохроматор МУМ-1, инжекционный полупроводниковый лазер, светодиоды, микроамперметр, источник питания, вольтметр, люксметр, источник питания, универсальный монохроматор УМ-2, высоковольтный генератор, ртутная, неоновая и водородная лампы).

5. 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:  Логинова Е.Н.