

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-230302/Б.Р.Б.6/Р

ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные, дорожные
машины и оборудование

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения	
	Очная	
Курс	1, 2	
Семестр	2, 3, 4	
Лекции, часы	102	
Практические занятия, часы	68	
Лабораторные занятия, часы	68	
Курсовая работа, семестр	-	
Курсовой проект, семестр	-	
Зачёт, семестр	-	
Экзамен, семестр	2, 3, 4	
Контактная работа по учебным занятиям, часы	238	
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-	
Самостоятельная работа, часы	230	
Всего часов / зачетных единиц	468/13	

Кафедра-разработчик программы: «Физика»
название кафедры)

Составитель: А.В. Шульга, канд. физ.-мат. наук
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 162 от 06.03.2015 г., учебным планом рег. № 230302-2, утвержденным 26.02.2016.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физика»

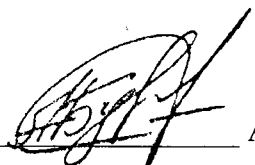
Протокол № 8 от «11» мая 2016.

Зав. кафедрой  А.В. Хомченко

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

Рецензент:

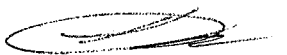
Игорь Ильичевич Прима, зам. декана экономич. ф-та, канд. техн. наук, доцент
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

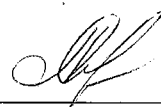
Зав. кафедрой
«Транспортные и технологические машины»

 И.В. Лесковец

Зав. справочно-библиографическим
отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская
23.06.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Физика» является создание научно-теоретической базы, необходимой для изучения общетехнических и специальных дисциплин, необходимых для освоения общепрофессиональных дисциплин по направлению подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы», а также формирование у них физического мировоззрения как базы общего естественно - научного знания и развития соответствующего способа мышления.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные физические законы;
- явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

уметь:

- использовать для решения прикладных задач основные законы и понятия;

владеть:

- навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (базовая часть).

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- сопротивление материалов;
- детали машин и основы конструирования;
- теория механизмов и машин;
- технология конструкционных материалов;
- материаловедение;
- гидравлика, гидромашин и гидропривод;
- электротехника и электроника;
- строительная механика и металлические конструкции;
- тягово-транспортные машины;
- грузоподъемные машины;
- строительные и дорожные машины;
- технология производства и ремонта строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин;
- метрология, стандартизация и сертификация;
- эксплуатация дорожных, строительных, подъемно-транспортных машин;
- основы теории упругости;
- основы автоматизации производства;
- системы электрического управления;
- комплексная механизация;
- комплексная механизация ПРТС работ;
- диагностика СДМ;
- диагностика ГПМ;
- монтаж, эксплуатация и ремонт ПТМ;
- автоматика и автоматизация;
- машины непрерывного транспорта;
- машины для земляных работ;
- строительные и специальные краны;

- технология дорожно-строительных работ;
- лифты и подъемники.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
ОПК-3	Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.
ПК-7	Способность участвовать в разработке методов поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Раздел 1. Механика			
1	Введение. Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	Предмет физики. Методы исследования. Физические модели. Роль физики в становлении инженера. Общая структура и задачи курса физики. Элементы кинематики материальной точки. Система отсчета. Радиус-вектор. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Уравнения движения. Одномерное движение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Элементы кинематики вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

2	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса	Первый закон Ньютона и понятие инерциальной и неинерциальной системы отсчета. Масса и импульс. Понятие состояния в классической механике. Второй закон Ньютона, как уравнение движения. Сила, как производная импульса. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Механическая система. Центр инерции (масс) механической системы. Теорема о движении центра инерции.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
3	Работа и энергия	Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Понятие о градиенте скалярной функции координат.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
4	Закон сохранения энергии в механике	Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
5	Динамика вращательного движения твердого тела	Момент силы и момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции материальной точки. Момент импульса механической системы. Момент инерции тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
6	Неинерциальные системы отсчета	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Сила Кориолиса.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
7	Элементы релятивистской механики	Преобразование Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Взаимосвязь массы и энергии. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы. Релятивистское выражение для кинетической энергии.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики			
8	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
9	Элементы классической статистики. Распределение	Вероятность и флуктуация. Функция распределения вероятностей. Закон	ОПК-1 ОПК-2

	Максвелла	Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям их теплового движения. Средние скорости теплового движения частиц.	ОПК-3
10	Элементы классической статистики. Распределение Больцмана	Принцип детального равновесия. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
11	Явления переноса	Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса в неравновесной системе.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
12	Первое начало термодинамики	Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия термодинамической системы. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к изопротессам. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Недостаточность классической теории теплоемкости. Теплоемкость твердых тел	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
13	Адиабатный процесс. Круговые процессы	Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговые процессы (циклы). Цикл Карно и его КПД. Тепловые двигатели и холодильные машины.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
14	Второе и третье начало термодинамики. Энтропия	Второе начало термодинамики. Приведенная теплота. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Энтропия идеального газа. Третье начало термодинамики.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
15	Термодинамическая вероятность. Термодинамические функции состояния системы	Термодинамическая вероятность. Определение энтропии неравновесной системы через термодинамическую вероятность состояния. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал системы. Энтальпия. Свободная энергия Гельмгольца. Потенциал Гиббса.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
16	Реальные газы	Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Эффективный диаметр молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Метастабильные состояния. Критическая точка. Внутренняя энергия реальных газов.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
17	Фазовые переходы	Понятие фазы, фазового равновесия и превращения. Правило фаз Гиббса. Фазовые переходы первого и второго рода. Диаграммы состояния. Тройная точка.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
Раздел 3. Электричество и магнетизм			
18	Электростатическое поле в вакууме	Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Основные характеристики электрического поля - напряженность и потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

		поле. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала.	
19	Электростатическая теорема Гаусса	Поток вектора напряженности электрического поля. Электростатическая теорема Гаусса для электрического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
20	Электрическое поле в веществе	Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Полярные и неполярные молекулы. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Диэлектрическая проницаемость среды. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
21	Проводники в электрическом поле. Емкость	Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженных уединенного проводника конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
22	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Плотность тока. Уравнение неразрывности. Разность потенциалов, электродвижущая сила и напряжение. Обобщенный закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Границы применимости закона Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Законы Кирхгофа.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
23	Классическая электронная теория проводимости металлов Элементы физической электроники	Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме из электронных представлений.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
24	Электрический ток в газе	Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Понятие о плазме. Дебаевский радиус экранирования.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
25	Магнитное поле в вакууме	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета поля простейших систем: магнитное поле прямолинейного проводника с током, магнитное поле кругового тока. Закон Ампера. Сила Ампера. Определение единицы силы тока - Ампер.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
26	Магнитное поле в вакууме	Магнитный момент витка с током. Закон полного тока для магнитного поля в	ОПК-1 ОПК-2

			вакууме и его применение к расчету поля простейших систем. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Рамка с током в магнитном поле. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.	ОПК-3
27	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток		Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Отклонение движущихся частиц электрическими и магнитными полями. Масс-спектрометры. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Эффект Холла.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
28	Явление э/м индукции. Явление самоиндукции		Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Токи при размыкании и замыкании цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
29	Магнитные моменты атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм		Магнитные моменты атомов. Намагниченность. Типы магнетиков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Магнитная проницаемость среды. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
30	Ферромагнетизм		Ферромагнетики. Основные свойства ферромагнетиков. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Доменная структура. Природа ферромагнетизма. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитное поле.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
Раздел 4. Колебания				
31	Гармонические колебания		Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических механических колебаний и его решение. Пружинный, математический и физический маятники. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение гармонических электромагнитных колебаний и его решение.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
32	Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний		Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
33	Затухающие колебания		Затухающие колебания Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний и его решение. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решение. Коэффициент затухания и логарифмический декремент. Аперриодический процесс.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

34	Вынужденные колебания	Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Случай резонанса. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Переменный ток. Резонанс напряжений.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
Раздел 5. Волновая и квантовая оптика			
35	Волновые процессы	Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Гармонические волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Фронт волны. Фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны и его анализ. Эффект Доплера.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
36	Электромагнитная волна	Уравнение электромагнитной волны. Волновое уравнение. Основные свойства электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
37	Интерференция света	Интерференция света. Монохроматичность и когерентность световых волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая разность хода. Интерференция в тонких пленках. Практические применения интерференции. Многолучевая интерференция. Интерферометры.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
38	Дифракция света	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
39	Дифракционная решетка. Пространственная решетка	Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Бреггов. Понятие о рентгенографическом анализе. Понятие о голографии.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
40	Взаимодействие света с веществом	Нормальная и аномальная дисперсии. Понятие об электронной теории дисперсии света. Поглощение и рассеяние света.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
41	Взаимодействие света с веществом	Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Закон Малюса. Оптическая активность. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляризационные призмы и поляриды. Искусственная оптическая анизотропия.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-7
42	Тепловое излучение	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Вывод из формулы Планка законов Стефана-Больцмана и Вина.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов, молекул, твердых тел			
43	Корпускулярно-волновой дуализм света и материи	Энергия, масса и импульс фотона. Виды фотоэлектрического эффекта. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Опыты Лебедева. Давление света. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона и его теория. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Гипотеза де Бройля. Опытные обоснования корпускулярно-волнового дуализма частиц вещества. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
44	Основы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера	Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица. Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
45	Спектры атомов и молекул	Распределение электронов в атомах по состояниям. Спектры водородоподобных атомов. Правила отбора. Энергетические уровни молекул. Молекулярные спектры. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Принцип работы квантового генератора (лазера)	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
46	Элементы зонной теории кристаллов. Электропроводность металлов	Принцип неразличимости тождественных частиц. Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Плотность состояний. Фермионы и бозоны. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна. Фотонный и фононный газ. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака. Элементы зонной теории твердых тел. Разрешенная и запрещенная зоны. Заполнение зон электронами: металлы, диэлектрики и полупроводники. Электропроводность металлов. Электронный Ферми-газ в металле. Распределение электронов по энергетическим уровням в металле. Уровень Ферми. Явление сверхпроводимости.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
47	Полупроводники	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронный и дырочный полупроводники. Уровень Ферми для полупроводников. Фотопроводимость полупроводников. Контактные явления. p-n переход и его вольтамперная характеристика. Термоэдс. Эффект Пельтье.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
Раздел 7. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц			
48	Элементы физики атомного ядра	Состав атомного ядра. Заряд, размер, масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Спин ядра и его магнитный момент. Нуклоны. Понятия о природе ядерных сил. Ядерные модели. Дефект массы и энергия связи атомных ядер.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

49	Радиоактивность	Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Среднее время жизни радиоактивного ядра. Активность нуклида. Закономерности α -распада. Закономерности β -распада. Нейтрино. Антинейтрино. γ -излучения радиоактивных ядер и его свойства.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
50	Ядерные реакции. Ядерная энергетика	Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Коэффициент размножения нейтронов. Критическая масса. Понятие о ядерной энергетике. Ядерный реактор. Термоядерная реакция синтеза атомных ядер. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
51	Элементы физики элементарных частиц	Четыре типа фундаментальных взаимодействий. Элементарные частицы. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц. Кварки. Понятие об основных проблемах современной физики.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины 2-й семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Введение. Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	2	№1 Кинематика поступательного движения	2	№1 Определение плотности твердых тел и методы обработки результатов измерений	2	2	ЗЛР ТК	3 1
2	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса.	2	№2 Кинематика вращательного движения.	2			2	ТК	1
3	Работа и энергия	2	№3 Динамика поступательного движения.	2	№2 Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	2	2	ЗЛР ТК	3 1
4	Закон сохранения энергии в механике	2	№4 Динамика вращательного движения	2			2	ТК	1
5	Динамика вращательного движения твердого тела	2	№5 Силы в механике	2	№3 Изучение закона динамики вращательного движения на приборе Обербека	2	4	ЗЛР ТК	3 1
6	Неинерциальные системы отсчета	2	№6 Работа и энергия.	2			4	ТК	1
7	Элементы релятивистской механики	2	№7 Закон сохранения импульса.	2	№4 Изучение консервативной механической системы	2	4	ЗЛР ТК	3 1

8	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	2	№ 8 Закон сохранения энергии	2		4	ТК КР ПКУ	1 10 30
Модуль 2								
9	Элементы классической статистики. Распределение Максвелла	2	№ 9 Механика твердого тела.	2	№ 5 Тепловое расширение твердых тел (часть 2)	4	ЗЛР ТК	3 1
10	Элементы классической статистики. Распределение Больцмана	2	№ 10 Релятивистская механика.	2		4	ТК	1
11	Явления переноса	2	№ 11 Молекулярно-кинетическая теория вещества. Газовые законы.	2	№ 6 Явление переноса в газе при его течении через капилляр	4	ЗЛР ТК	2 1
12	Первое начало термодинамики	2	№ 12 Элементы классической статистики.	2		4	ТК	1
13	Адиабатный процесс. Круговые процессы	2	№ 13 Явления переноса.	2	№ 7 Определение коэффициента теплопроводности	4	ЗЛР ТК	2 1
14	Второе и третье начало термодинамики. Энтропия	2	№ 14 Первое начало термодинамики. Теплоемкость.	2		4	ТК	1
15	Термодинамическая вероятность. Термодинамические функции состояния системы	2	№ 15 Круговые процессы.	2	№ 8 Движение тел в диссипативной среде	4	ЗЛР ТК	2 1
16	Реальные газы	2	№ 16 Второе начало термодинамики.	2		4	ТК	1
17	Фазовые переходы	2	№ 17 Реальные газы.	2	№ 9 Изучение зависимости температуры кипения воды от внешнего давления	2	ЗЛР ТК КР ПКУ	2 1 10 30
18-21						36	ПА (экзамен)	40
Итого за 2-й семестр		34		34		18	94	100

3-й семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Электростатическое поле в вакууме	2	№ 18 Электростатика. Характеристики электростатического поля.	2	№ 10 Измерение ЭДС методом компенсации	2	1	ЗЛР ТК	2 1
2	Электростатическая теорема Гаусса	2			№ 11 Определение энергии ионизации атомов аргона	2	1	ЗЛР	2

3	Электрическое поле в веществе	2	№ 19 Потенциал. Работа по перемещению заряда в поле	2	№ 12 Изучение зависимости ϵ титаната бария от температуры	2	1	ЗЛР ТК	2 1
4	Проводники электрическом поле. Электроемкость	2			№ 13 Определение емкости конденсаторов с помощью электростатического вольтметра Земли	2	1	ЗЛР	2
5	Постоянный электрический ток	2	№ 20 Электроемкость. Конденсаторы.	2	№ 14 Изучение электронных выпрямителей	2	1	ЗЛР ТК	2 1
6	Классическая электронная теория проводимости металлов Элементы физической электроники	2			№ 15 Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры	2	1	ЗЛР	2
7	Электрический ток в газе	2	№ 21 Основные законы постоянного тока.	2	№ 16 Изучение явления термоэлектронной эмиссии и определение работы выхода электрона	2	1	ЗЛР ТК	2 1
8	Магнитное поле в вакууме	2			№ 17 Экспериментальная проверка закона Био-Савара-Лапласа для кругового контура с током	2	2	ЗЛР КР ПКУ	2 10 30
Модуль 2									
9	Магнитное поле в вакууме	2	№ 22 Магнитное поле. Сила Лоренца. Закон Ампера.	2	№ 18 Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	2	1	ЗЛР ТК	2 1
10	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток	2			№ 19 Изучение эффекта Холла	2	1	ЗЛР	2
11	Явление э/м индукции. Явление самоиндукции	2	№ 23 Магнитный поток. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле	2	№ 20 Определение индуктивности и емкости конденсатора	2	1	ЗЛР ТК	1 1
12	Магнитные моменты атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм	2			№ 21 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	2	2	ЗЛР	2
13	Ферромагнетизм	2	№ 24 Магнитное поле в веществе.	2	№ 22 Определение точки Кюри ферромагнитных материалов	2	2	ЗЛР ТК	1 1
14	Гармонические колебания	2			№ 23 Изучение законов колебания физического маятника	2	2	ЗЛР	2
15	Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний	2	№ 25 Затухающие колебания	2	№ 24 Изучение связанных колебаний. Биения	2	2	ЗЛР ТК	2 1

16	Затухающие колебания	2		№25 Изучение затухающих электромагнитных колебаний	2	1	ЗЛР КР	2 10
17	Вынужденные колебания	2	№26 Переменный ток	№26 Резонанс напряжений	2	1	ЗЛР ТК ПКУ	1 1 30
18-21						36	ПА (экзамен)	40
Итого за 3-й семестр		34		18		34	58	100

4-й семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Волновые процессы	2		№27 Измерение длины волны монохроматического света с помощью интерферометра Майкельсона	2		2	ЗЛР	3
2	Электромагнитная волна	2	№27 Интерференция волн.	2			2	ТК	2
3	Интерференция света	2		№28 Дифракция света на решетке	2		2	ЗЛР	3
4	Дифракция света	2	№28 Дифракция света	2			2	ТК	2
5	Дифракционная решетка. Пространственная решетка	2		№29 Определение показателя преломления твердых и жидких сред	2		2	ЗЛР	3
6	Взаимодействие света с веществом	2	№29 Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2			2	ТК	2
7	Взаимодействие света с веществом	2		№30 Проверка закона Малюса	2		3	ЗЛР	3
8	Тепловое излучение	2	№30 Тепловое излучение	2			2	ТК КР ПКУ	2 10 30
Модуль 2									
9	Корпускулярно-волновой дуализм света и материи	2		№31 Изучение закона Стефана-Больцмана	2		2	ЗЛР	3
10	Основы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера	2	№31 Фотоэффект. Давление света Корпускулярные свойства эл. магнитного излучения.	2			4	ТК	2
11	Спектры атомов и молекул	2		№32 Изучение внешнего фотоэффекта	2		2	ЗЛР	3

12	Элементы зонной теории кристаллов. Электропроводность металлов	2	№32 Волновые свойства микрочастиц. Соотношение неопределенностей Элементы квантовой механики	2		2	ТК	2
13	Полупроводники	2		№33 Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	2	2	ЗЛР	3
14	Элементы физики атомного ядра	2	№33 Строение атома. Спектры молекул	2		3	ТК	2
15	Радиоактивность	2		№ 34 Измерение объемной активности цезия 137 и калия 40 в пробах почвы	2	3	ЗЛР	3
16	Ядерные реакции. Ядерная энергетика	2	№34 Дефект массы и энергия связи Ядерные реакции Радиоактивность	2		4	ТК КР	2 10
17	Элементы физики элементарных частиц	2				3	ПКУ	30
18-21						36	ПА (экзамен)	40
Итого за 4-й семестр		34		16		16	78	100
Итого		102		68		68	230	

Принятые обозначения:

ТК – текущий контроль;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

КР – контрольная работа;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1-4, 6-18, 20, 21, 24, 25, 29- 39, 43-45.	Темы 2 - 34	Л.р. № 2, 4, 6, 8, 9, 11-17, 19; 20, 24-26, 29-31,34	178
2	Мультимедиа				
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	Темы 5, 19, 22, 23, 26-28, 40-42, 46,47, 48-51		Л.р. № 3, 5, 10, 18, 21, 22, 23, 27, 28.	50
4	С использованием ЭВМ			Л.р. №1, 7, 32, 33	8
5	Расчетные		Тема 1		2
	ИТОГО	102	68	68	238

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	3
2	Экзаменационные билеты	3
3	Задачи к экзамену	3
4	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости	6
5	Задания для проведения практических занятий	30
6	Задания для подготовки к тестированию	30

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
<i>ОПК-1</i> Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки			
1	Пороговый уровень	Умеет формулировать цели исследования, выбирать критерии оценки для решения профессиональных задач.	Выполнение заданий на практических занятиях. Выполнение лабораторных работ.
2	Продвинутой уровень	Умеет формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты, выбирать критерии оценки решения типовых профессиональных задач	Самостоятельное решение физических задач на практических занятиях. Защита лабораторных работ.
3	Высокий уровень	Умеет формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач,	Решение экспериментальных задач на лабораторных занятиях.

		выбирать и создавать критерии оценки для типовых и нестандартных профессиональных задач		
<i>ОПК-2 Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.</i>				
1	Пороговый уровень	Студент понимает пройденный материал, но не может обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.	<p>ЗНАНИЕ: смысла понятий: физическое явление, закон, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения; смысла физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд.</p> <p>УМЕНИЕ: описывать физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект.</p>	
2	Продвинутый уровень	Студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.	<p>ЗНАНИЕ: смысла понятий: физическое явление, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения; смысла физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд; смысла физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта.</p> <p>УМЕНИЕ: описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров; определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; измерять ряд физических величин,</p>	

			представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.
3	Высокий уровень	Студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.	<p>ЗНАНИЕ: смысла понятий: физическое явление, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения; смысла физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд; смысла физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта; вклада российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;</p> <p>УМЕНИЕ: описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров; воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях; применять полученные знания для решения физических задач; определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.</p>
<i>ОПК-3 Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные термины на иностранном языке	Выполнение заданий на практических занятиях.
2	Продвинутый уровень	Читает учебные пособия по физике на иностранном языке со словарем	Понимает содержание учебных пособий по физике на иностранном языке.
3	Высокий	Свободно читает учебные пособия	Понимает содержание учебных пособий и научных

уровень	и научные статьи по физике на иностранном языке, может бегло дискутировать на иностранном языке по физическим проблемам и воспринимать на слух информацию о физических явлениях на иностранном языке.	статей по физике на иностранном языке.
<i>ПК-7 Способность участвовать в разработке методов поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин</i>		
Пороговый уровень	Знает правила обработки результатов экспериментов	Оформление отчетов лабораторных работ.
Продвинутый уровень	Умеет применять основные виды измерительных приборов	Проведение лабораторных экспериментов.
Высокий уровень	Владеет методами обработки результатов экспериментов	Защита лабораторных работ

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>ОПК-1 Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.</i>	
Выполнение заданий на практических занятиях. Выполнение лабораторных работ.	Устный опрос Требования к отчету по лабораторным работам
Самостоятельное решение физических задач на практических занятиях. Защита лабораторных работ.	Устный опрос, контрольная работа Требования к отчету по лабораторным работам
Решение экспериментальных задач на лабораторных занятиях.	Устный опрос при защите лабораторной работы
<i>ОПК-2 Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.</i>	
ЗНАНИЕ: смысла понятий: физическое явление, закон, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения; смысла физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд. УМЕНИЕ: описывать физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект.	Устный опрос, контрольная работа
ЗНАНИЕ: смысла понятий: физическое явление, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро,	Устный опрос, контрольная работа

<p>ионизирующие излучения; смысла физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд; смысла физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта.</p> <p>УМЕНИЕ: описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров; определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.</p>	
<p>ЗНАНИЕ: смысла понятий: физическое явление, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения; смысла физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд; смысла физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта; вклада российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;</p> <p>УМЕНИЕ: описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров; воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях; применять полученные знания для решения физических задач; определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>
<p><i>ОПК-3 Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.</i></p>	
<p>Выполнение заданий на практических занятиях.</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>Понимает содержание учебных пособий по физике на иностранном языке.</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>Понимает содержание учебных пособий и научных статей по физике на иностранном языке.</p>	<p>Устный опрос</p>
<p><i>ПК-7 Способность участвовать в разработке методов поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин</i></p>	
<p>Оформление отчетов лабораторных работ.</p>	<p>Требования к отчету по лабораторным работам</p>

Проведение лабораторных экспериментов.	Требования к отчету по лабораторным работам
Защита лабораторных работ	Устный опрос. Требования к отчету по лабораторным работам

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Баллы за лабораторную работу даются при ее защите в размере от 0 до максимального значения, приведенного в п. 2.2. Учитывается качество выполнения и оформления работы и полнота ответов студента на теоретические вопросы, касающиеся выполненной лабораторной работы. Максимальный балл дается за правильно выполненную лабораторную работу, правильно оформленную, с четко сформулированным верным развернутым выводом, а также за верные ответы на все вопросы преподавателя в процессе защиты.

5.4 Критерии оценки практических работ

Баллы за практическую работу даются в конце занятия в размере от 0 до максимального значения, приведенного в п. 2.2. Балл за практическую работу пропорционален количеству правильно решенных задач во время занятия. Учитывается правильность и развернутость оформления задачи.

5.5 Критерии оценки контрольных работ

Контрольные работы представляют собой два теоретических вопроса. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается максимум в 5 баллов.

- ◆ **5 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, ответ четкий и всесторонний, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос.
- ◆ **4 балла** – студент глубоко понимает пройденный материал, ответ четкий и всесторонний, умеет оценивать факты, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.
- ◆ **3 балла** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- ◆ **2 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа.
- ◆ **1 балл** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
- ◆ **0 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология.

Итоговая оценка получается простым суммированием.

5.6 Критерии оценки экзамена

Экзамен проводится в два этапа. Первый этап включает в себя ответ на тест, содержащий 18 вопросов по теории, представляющих собой случайную выборку из 247 вопросов, и одну задачу.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Задача оценивается от нуля до 2 баллов в зависимости от качества ее выполнения.

Второй этап заключается в краткой беседе со студентом по основополагающим вопросам курса, объединенным в 4 блока. Этот этап оценивается от 0 до 5 баллов по каждому блоку в соответствии со следующими требованиями.

- ◆ **5 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **4 балла** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
- ◆ **3 балла** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- ◆ **2 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.
- ◆ **1 балл** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
- ◆ **0 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

Итоговая оценка получается простым суммированием баллов за ответы на тест и ответы за беседу по всем разделам курса.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- решение индивидуальных задач во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;
- подготовка устных выступлений по заданной тематике.
- подготовка к устной защите лабораторных работ по контрольным вопросам.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для втузов / Т.И. Трофимова – М.: Изд. «Академия», 2007.– 560с.	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для инж-технич. спец-тей вузов	73

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для втузов / Т.И. Трофимова – М.: Изд. «Высшая школа», 1997–2006.– 560с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	315
2	Детлаф А.А, Яворский Б.М. Курс физики: Учебное пособие для втузов / Детлаф А.А, Яворский Б.М. – М.: «Высшая школа». 1989. – 607с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	200
3	Астахов, А.В., Широков, Ю.М. Курс физики Т3. Квантовая физика. - М.: Наука, 1983.–360с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	155
4	Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: Высш. шк. 1981.– 430с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	219
5	Сена, Л.А. Единицы физических величин и их размерность. – М.: Наука, 1988.– 432 с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	92
6	Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения. Учебное пособие для втузов/Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов.– М.: Изд. «Академия», 2004.–592с.	УМО по образованию в области мат. и инф. Мин-ва образования РФ в качестве УП для втузов	15
7	Детлаф А.А, Яворский Б.М. Курс физики. – М.: «Академия». 2008. – 718с.	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для втузов	12
8	Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов: в 3 т. - СПб. : Лань, 2008	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для втузов	15

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

http://cdo.bru.by/ext/campus/pages/resources/courses/bmas_b.php

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Глущенко В. В., Манкевич Н. С., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В. Часть 3. Варианты тестовых заданий. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).
2. Хомченко А. В., Ляпин А. И., Коваленко О. Е., Пивоварова Е. В., Жолобова, Л.В., Методические указания к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной, заочной и дистанционной форм обучения. Оптика ч.2. – Могилев: БРУ. 2014, (115 экз.)
3. Глущенко В.В., Холомеев В.Ф., Шульга А.В. Лабораторные работы по физике. Атомная и ядерная физика. Ч.1. Методические указания. – Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)
4. Глущенко В. В., Холомеев В. Ф., Хомченко А. В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).
5. Ляпин А. И., Пивоварова Е. В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 2. Электростатика. Постоянный ток. Магнетизм. Колебания и волны. – Могилев; БРУ. 2014 (56 экз).
6. Хомченко А. В., Хомченко В. В., Терешко И. В., Пивоварова Е. В., Глущенко В. В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 3. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).
7. Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Механика. Ч 1. Методические указания. – Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)
8. Хомченко А.В., Манкевич, Н.С., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Механика. Ч 2. Методические указания. Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)
9. Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Холомеев В. Ф., Хомченко А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Электростатика и постоянный ток. Методические указания. – Могилев: 2015, (115 экз.)
10. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Пивоварова, Е.В. Методические указания к лабораторным работам для студентов дневной, заочной и дистанционной форм обучения. Магнитное поле. Могилев: БРУ. 2012, (165 экз.)
11. Ляпин А. И., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В, Шульга А. В., Василенко А.Н. Методические рекомендации к лабораторным работам. Оптика ч.1. Методические указания. – Могилев: 2015, (115 экз.)
12. Хомченко А. В., Ляпин А. И., Коваленко О. Е., Пивоварова Е. В., Жолобова Л.В., Методические указания к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной, заочной и дистанционной форм обучения. Оптика ч.2. – Могилев: БРУ. 2014, (115 экз.)
13. Глущенко В.В., Холомеев В.Ф., Шульга А.В. Методические указания к лабораторным работам по физике. Атомная и ядерная физика. Ч.1. – Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)
14. Хомченко А. В., Холомеев В. Ф., Манкевич Н. С. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2015 (56 экз).
15. Хомченко А.В., Ляпин А. И., Шульга А.В., Пивоварова Е.В. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2015 (56 экз).

16. Хомченко А.В., Терешко И.В., Чудаковский П.Я. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2016 (56 экз).

17. Глущенко В. В., Холомеев В. Ф., Хомченко А. В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).

18. Ляпин А. И., Пивоварова Е. В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 2. Электростатика. Постоянный ток. Магнетизм. Колебания и волны. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).

19. Хомченко А. В., Хомченко В. В., Терешко И. В., Пивоварова Е. В., Глущенко В. В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 3. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).

20. Глущенко В. В., Манкевич Н. С., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В. Часть 3 Варианты тестовых заданий. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий, утвержденных 23.02.2016 г., рег. №:№:

- ПУЛ–4.103–303/2–16;
- ПУЛ–4.103–304/2–16;
- ПУЛ–4.103–305/2–16;
- ПУЛ–4.103–310/2–16.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине Физика

по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

по профилю подготовки Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

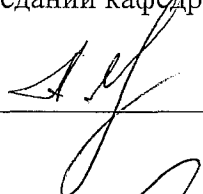
на 2017-2018 учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>Пункт 7.4.1 изложить в следующей редакции</p> <p>7.4.1 Методические рекомендации</p> <p>1 Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В., Шульга А.В. Лабораторные работы по курсу физики. Механика. Ч 1. Методические указания. – Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)</p> <p>2 Хомченко А.В., Манкевич, Н.С. Шульга А. В. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Механика. Ч.2 Могилев: БРУ. 2015, (110 экз.)</p> <p>3 Хомченко А.В., Ляпин А.И., Шульга А.В., Пивоварова Е.В., Василенко А.Н. Лабораторные работы по физике. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания. – Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)</p> <p>4 Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Холмеев В. Ф., Хомченко А.В. Лабораторные работы по физике. Электростатика и постоянный ток. Методические рекомендации. – Могилев: 2015, (115 экз.)</p> <p>5 Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Магнитное поле. - Могилев: Белорусско-Российский университет. 2016, (115 экз.)</p> <p>6 Хомченко А.В., Ляпин, А.И., Глуценко В.В., Манкевич, Н.С. Колебания и волны. Методические указания к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Методические указания. Могилев: 2016, (115 экз.)</p> <p>7 Ляпин А. И., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В, Шульга А. В. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Оптика. Часть 1. – Могилев: 2015, (110 экз.)</p> <p>8 Хомченко А. В., Ляпин А. И., Коваленко О. Е., Пивоварова Е. В., Жолобова, Л.В., Методические указания к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной, заочной и дистанционной форм обучения. Оптика ч.2. – Могилев: БРУ. 2014, (115 экз.)</p> <p>9 Хомченко А. В., Манкевич Н. С., Холмеев В. Ф. Методические рекомендации самостоятельной работе студентов всех специальностей дневной формы обучения. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики –</p>	<p>Переиздание методических указаний и рекомендаций Сводный план изданий №4 от 24.12.15</p>

	Могилев: БРУ. 2015 (60 экз).	
	<p>10 Ляпин А.И., Коваленко О.Е., Пивоварова Е.В. Методические рекомендации самостоятельной работе студентов всех специальностей дневной формы обучения. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны – Могилев: БРУ. 2015 (60 экз).</p> <p>11 Хомченко А.В., Терешко И.В., Чудаковский П.Я. Методические рекомендации самостоятельной работе студентов всех специальностей дневной формы обучения. Оптика. Основы Физики твердого тела. Элементы атомной и ядерной физики – Могилев: БРУ. 2016 (56 экз)</p> <p>12 Глущенко В.В., Холомеев В.Ф., Шульга А.В. Лабораторные работы по физике. Атомная и ядерная физика. Ч.1. Методические рекомендации. – Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)</p> <p>13. Глущенко В.В., Манкевич Н.С., Пивоварова Е.В., Хомченко А. В. Физика. Часть 2. Краткий курс физики. Основные законы и уравнения. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. - Могилев: БРУ. 2014 (56).</p> <p>14. Глущенко В. В., Манкевич Н. С., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В. Часть 3 Варианты тестовых заданий. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз)</p>	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика»
(протокол № 7 от « 07 » марта 2017 г.)

Заведующий кафедрой:


_____ А. В. Хомченко


УТВЕРЖДАЮ

Декан автомеханического факультета
к. т. н., доцент
«31» 05 _____ 2017 г.


_____ А. С. Мельников

СОГЛАСОВАНО:

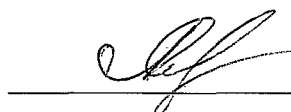
Заведующий кафедрой «ТТМ»


_____ И. В. Лесковец

Ведущий библиотекарь


_____ Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


_____ О. Е. Печковская

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине Физика

по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

по профилю подготовки Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

на 2018-2019 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения			Основание	
	Пункт 7.1 изложить в следующей редакции			Пополнение библиотечного фонда	
	7.1 Основная литература				
	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф		Количество экземпляров
	1	Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие: в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 12-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2016. - 432 с.	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов		20
		Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие: в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 12-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2016. - 496 с.	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов		20
		Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие: в 3 т. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 10-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2016. - 320 с.	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	5	
	2	Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Физика : учебник: в 2 ч. Ч 1: Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм / И.И. Ташлыкова-Бушкевич – 2-е изд., испр.– Мн. :	Допущено Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для вузов	25	

Вышэйш. шк., 2014. – 303 с.		
Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика : учебник: в 2 ч. Ч 2: Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества/ И.И. Ташлыкова-Бушкевич – 2-е изд., испр.– Мн. : Вышэйш. шк., 2014. – 232 с.	Допущено Министерством образования РБ в качестве учебника для втузов	25

Пункт 7.4.1 изложить в следующей редакции

7.4.1 Методические рекомендации

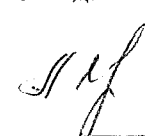

1. Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Механика. Ч 1. Методические указания. – Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)
2. Хомченко А.В., Манкевич, Н.С., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Механика. Ч 2. Методические указания. Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)
3. Хомченко А.В., Чудаковский П.Я., Корнеева И.А. Методические рекомендации к лабораторным работам. Молекулярная физика и термодинамика. Часть 1. Методические указания. – Могилев: БРУ. 2018, (100 экз.)
4. Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Холомеев В. Ф., Хомченко А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Электростатика и постоянный ток. Методические указания. – Могилев: 2015, (115 экз.)
5. Хомченко А.В., Ляпин, А.И., Пивоварова, Е.В. Методические рекомендации к лабораторным работам. Магнитное поле. Могилев: БРУ. 2018, (100 экз.)
6. Хомченко А.В., Ляпин, А.И., Глущенко В.В., Манкевич, Н.С. Методические рекомендации к лабораторным работам. Колебания и волны. Могилев: БРУ. 2016, (115 экз.)
7. Ляпин А. И., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В., Шульга А. В., Василенко А.Н. Методические рекомендации к лабораторным работам. Оптика ч.1. Методические указания. – Могилев: 2015, (115 экз.)
8. Хомченко А. В., Ляпин А. И., Коваленко О. Е., Пивоварова Е. В., Жолобова, Л.В., Методические указания к лабораторным работам. Оптика ч.2. – Могилев: БРУ. 2014, (115 экз.)
9. Глущенко В.В., Холомеев В.Ф., Шульга А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам по физике. Атомная и ядерная физика. Ч.1. – Могилев: БРУ. 2015, (115 экз.)
10. Хомченко А. В., Холомеев В. Ф., Манкевич Н. С. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2015 (56 экз.)
11. Хомченко А.В., Ляпин А. И., Шульга А.В., Пивоварова Е.В. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2015 (56 экз.)
12. Хомченко А.В., Терешко И.В., Чудаковский П.Я. Оптика.

Переиздание методических рекомендаций
Сводный план изданий пр. №5 от 27.12.17

<p>Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов технических специальностей, обучающихся по российским и белорусским образовательным программам. – Могилев: БРУ. 2016 (56 экз).</p> <p>13. Чудаковский П.Я., Манкевич Н.С., Холмеев В.Ф. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. – Могилев: БРУ. 2018 (50 экз).</p> <p>14. Хомченко А. В., Коваленко О.Е., Шульга А.В., Пивоварова Е.В. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. – Могилев: БРУ. 2018 (50 экз).</p> <p>15. Терешко И.В., Шульга А.В., Хомченко А.В., Холмеев В.Ф. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики. – Могилев: БРУ. 2018 (50 экз).</p> <p>16. Глушенко В.В., Манкевич Н.С., Пивоварова Е.В., Хомченко А. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов всех направлений подготовки обучающихся по Российским образовательным стандартам Физика. Часть 1. Подготовка к Интернет- экзамену Краткий курс физики. Основные законы и уравнения. – Могилев: БРУ. 2018 (30 экз).</p> <p>17. Глушенко В.В., Манкевич Н.С., Пивоварова Е.В., Хомченко А. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов всех направлений подготовки обучающихся по Российским образовательным стандартам Физика. Часть 2. Подготовка к Интернет- экзамену Краткий курс физики. Варианты тестовых заданий. – Могилев: БРУ. 2018 (50 экз).</p> <p>18. Глушенко В. В., Манкевич Н. С., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В. Часть 3 Варианты тестовых заданий. Методические указания для подготовки к Интернет-экзамену по курсу физики для студентов всех специальностей, обучающихся по Российским образовательным стандартам. – Могилев: БРУ. 2014 (56 экз).</p>	
---	--

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика»
 (протокол № 7 от « 12 » марта 2018 г.)


Заведующий кафедрой
 УТВЕРЖДАЮ

 А. В. Хомченко
 А. С. Мельников

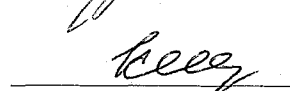
Декан автомеханического факультета
 к. т. н., доцент
 « 21 » 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «ТТМ»

 И. В. Лесковец

Ведущий библиотекарь

 Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического
 отдела

 О. Е. Печковская