

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горюхина
Дата подписания: 17.07.2023 10:56:02
Уникальный программный ключ:
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горюхина
Е.П. Парлюк
27 10 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.О.13 «Физика»

для подготовки бакалавров

Направление: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленности: Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 2

В рабочую программу вносятся следующие изменения (2022 год начала подготовки):

1. Направленность «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте» заменить на направленность «Цифровые транспортно-логистические системы автомобильного транспорта»

Разработчик: Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» 10 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики
протокол № 7 от «23» 10 2022 г.

И.о. заведующего кафедрой физики

Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой
тракторов и автомобилей

Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«27» 10 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Кафедра физики



И.Ю. Игнаткин
20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.13 ФИЗИКА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность: Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2021

Москва, 2021

Разработчик: Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«30» 08 2021 г.

Рецензент: Карнаухов В.М., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«30» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» и учебного плана 2021 года начала подготовки

Программа обсуждена на заседании кафедры физики
протокол № 7 от «30» 08 2021 г.

И.о. зав. кафедрой физики
Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«30» 08 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина


(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«18» 10 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
тракторов и автомобилей
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

« » 20 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	7
4.4 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	16
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1 Основная литература	21
7.2 Дополнительная литература	21
7.3 Нормативные правовые акты	21
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	22
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	23
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
Виды и формы отработки пропущенных занятий	26
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.13 «ФИЗИКА» для подготовки бакалавра по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов» направленности «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Цель освоения дисциплины: изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности применять физические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» направленности «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2).

Краткое содержание дисциплины: механика материальной точки и твердого тела, элементы механики сплошных сред, колебания и волны, молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электростатика, постоянный ток, магнитное поле, теория электромагнитного поля, волновые и квантовые свойства света, строение атома, элементы квантовой механики, ядерная физика.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов / 3 зач. ед.

Промежуточный контроль: 2 семестр – зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности применять физические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физика» включена в перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов» направленности «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Прикладная математика», «Безопасность жизнедеятельности», «Транспортная энергетика», «Материаловедение».

Особенностью дисциплины является ее базовый характер для технических и естественнонаучных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основные понятия, законы и модели механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	применять физические знания при решении типовых физических задач, образующих базу типовой задачи профессиональной деятельности	использовать полученные знания для решения типовых задач, основанных на физических законах, понятиях и определениях
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач для обеспечения реализации технологических процессов	принцип работы измерительных приборов, основные физические параметры различных процессов, физические основы процессов в профессиональной деятельности	пользоваться измерительными приборами, измерять и рассчитывать значения физических величин, характеризующих различные процессы в профессиональной деятельности	навыками работы с измерительными приборами, способностью проводить анализ естественных процессов, методами оценки параметров состояния этих процессов

Таблица 2
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам №2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/0	108
1. Контактная работа:	68,35	68,35
Аудиторная работа	68,35	68,35
в том числе:		
лекции (Л)		
лабораторные работы (ЛР)	34	34
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	34	34
2. Самостоятельная работа (СРС)	0,35	0,35
контрольная работа	39,65	39,65
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и математических занятий т.д.)	10	10
Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	20,65	20,65
Вид промежуточного контроля:	9	9
* в том числе практическая подготовка.		

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3
Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупненно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	27,65	10	8		9,65
Раздел 2 «Колебания и волны»	10	2	4		4
Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	12	4	4		4
Раздел 4 «Электричество»	20	6	8		6
Раздел 5 «Магнетизм»	12	4	4		4
Раздел 6 «Оптика»	14	4	6		4
Раздел 7 «Квантовая физика»	6	2			4
Раздел 8 «Ядерная физика»	6	2			4
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Всего за I семестр	108	34	34	0,35	39,65
Итого по дисциплине	108	34	34	0,35	39,65

Раздел 1 «Физические основы механики»

Тема 1 «Кинематика»

Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.

Тема 2 «Динамика»

Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Силы в механике. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон сохранения тяготения.

Тема 3 «Энергия»

Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

Тема 4 «Динамика вращательного движения»

Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращения твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела.

Тема 5 «Момент импульса»

Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.

Тема 6 «Деформация твердого тела»

Деформация в твердом теле. Закон Гука.

Тема 7 «Механика жидкостей и газов»

Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса.

Раздел 2 «Колебания и волны»

Тема 1 «Гармонические колебания»

Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Маятники.

Тема 2 «Волны»

Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.

Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория»

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температура. Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.

Тема 2 «Термодинамика»

Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д.

Раздел 4 «Электричество»

Тема 1 «Основы электростатики»

Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Закон сохранения энергии. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.

Тема 2 «Проводники в электрическом поле»

Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Ёмкость проводников и конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле»

Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения.

Тема 4 «Постоянный электрический ток»

Постоянный электрический ток.

Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сто-
ронние силы. Понятие ЭДС и напряжения. Сопротивление проволочного проводника. Соеди-
нения проводников. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного уча-
стков цепи, для полной цепи. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.
Тема 5 «Элементы физики твердого тела»
Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полу-
проводников. Диод.

Раздел 5 «Магнетизм»

Тема 1 «Магнитостатика»

Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микроток. Воздействие магнитного поля на
рамку с током и на прямолинейный проводник с током. Силовые линии магнитной индукции.
Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка.
Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа. Воздействие маг-
нитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Тема 2 «Магнитное поле в веществе»

Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и
магнитная восприимчивость. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм.

Тема 3 «Электромагнитная индукция»

Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках.
Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко. Самоиндукция. Индуктивность проводника.
Тема 4 «Уравнения Максвелла»

Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»

Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Электромаг-
нитная волна. Шкала электромагнитных волн.

Раздел 6 «Оптика»

Тема 1 «Геометрическая оптика»

Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы.

Тема 2 «Интерференция волн»

Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Принцип получения интерфе-
ренционной картины. Условия максимумов и минимумов. Интерференция в тонкой пленке.
Кольца Ньютона.

Тема 3 «Дифракция волн»

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отвер-
стии. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая спо-
собность.

Тема 4 «Поляризация волн»

Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Про-
хождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляриза-
ции. Закон Брюстера.

Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»

Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний
фотоэффект. Световое давление. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное
тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

Раздел 7 «Квантовая физика»

Тема 1 «Строение атома»

Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория
Бора.

Тема 2 «Элементы квантовой механики»

Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция.
Уравнение Шредингера.

Раздел 8 «Ядерная физика»

Тема 1 «Ядро и ядерные реакции»

Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс.
Энергетический эффект ядерной реакции. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радио-
активного распада. Ядерные реакции.

4.3 Лекции / лабораторные / практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций / лабораторных / практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них прак- тиче- ские подго- товка
1.	Раздел 1. «Физические основы механики»				18/0
	Тема 1. «Кинема- тика»	Лекция № 1.1 «Кинематика. Динамика»	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 2 «Динами- ка»				
	Тема 3 «Энергия»	Лекция № 1.2 «Законы со- хранения в механике»	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 4 «Динамика вращательного движения»	Лекция № 1.3 «Динамика вращательного движения»	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 5 «Момент импульса»				
	Тема 6 «Дефор- мация твердого тела»	Лекция № 1.4 «Деформация твердого тела»	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 7 «Механика жидкостей и га- зов»	Лекция № 1.5 «Механика жидкостей и газов»	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 1. «Кинема- тика»	Лабораторная работа № 1.1 «Изучение движения тела по наклонной плоскости» или «Изучение законов прямо- линейного движения и сво- бодного падения на машине Атвуда» или «Изучение ки- нематики и динамики посту- пательного движения» или «Измерение коэффициента трения качения» или «Изу- чение закона сохранения энергии с помощью маятни- ка Максвелла»	ОПК-1 (ОПК-1.2)	защита лабораторных работ	4
	Тема 2 «Динами- ка»				
	Тема 3 «Энергия»				
	Тема 4 «Динами- ка вращательного движения»	Лабораторная работа № 1.2 «Изучение основного зако- на динамики вращательного движения с помощью маят- ника Максвелла»	ОПК-1 (ОПК-1.2)	защита лабораторных работ	4
	Тема 5 «Момент				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля	Кол-во часов/сов. из них прак- тиче- ская подго- товка
	статика» Тема 2 «Магнитное поле в веществе» Тема 3 «Электромагнитная индукция» Тема 4 «Уравнения Максвелла» Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»	«Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» или «Снятие петли гистерезиса ферромагнитного стержня»	1.1)	лабораторных работ	
6.	Раздел 6. «Оптика» Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Лекция № 6.1 «Геометрическая и волновая оптика».	ОПК-1 (ОПК-1.1)		10/0 2
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Лекция № 6.2 «Квантовые свойства электромагнитного излучения».	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Лабораторная работа № 6.1 «Определение показателей преломления жидкостей с помощью рефрактометра» или «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона» или «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки» или «Исследование излучения абсолютно черного тела» или «Исследование внешнего фотоэффекта»	ОПК-1 (ОПК-1.2)	защита лабораторной работы	6
7.	Раздел 7. «Квантовая физика» Тема 1 «Строение атома» Тема 2 «Элементы квантовой механики»	Лекция № 7.1 «Квантовая физика»	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2/0 2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля	Кол-во часов/сов. из них прак- тиче- ская подго- товка
8.	Раздел 8. «Ядерная физика» Тема 1 «Ядро и ядерные реакции» Разделы № 1 - 8	Лекция № 8.1 «Ядерная физика» Контрольная работа по разделам 1-8	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-1 (ОПК-1.2)	Контрольная работа	2/0 1 1

Таблица 5
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и перечень компетенций (индикаторов достижения компетенций), осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенции)
Раздел 1		
1.	Тема 2	Закон всемирного тяготения. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 2		
1.	Тема 2	Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 3		
1.	Тема 2	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 4		
1.	Тема 3	Поляризация диэлектриков и ее виды (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 5		
1.	Тема 5	Шкала электромагнитных волн (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 6		
1.	Тема 1	Линзы (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 7		
1.	Тема 1	Эмпирические закономерности в атомных спектрах (ОПК-1 (ОПК-1.1))

Таблица 6
5. Образовательные технологии

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий
1.	Раздел 1. «Физические основы механики» Лабораторная работа № 1.1 «Изучение движения тела по наклонной плоскости» или «Изу-	ЛР Работа в малых группах

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и пассивных образовательных технологий
2.	<p>чение законов прямолинейного движения и свободного падения на машине Атвуда» или «Изучение кинематики и динамики поступательного движения» или «Измерение коэффициента трения качения» или «Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла»</p> <p>Лабораторная работа № 1.2 «Изучение основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека» или «Определение коэффициента вязкости жидкости методом течения через узкий канал» или «Определение коэффициента вязкости жидкости методом падающего шарика» или «Определение коэффициента вязкости воздуха»</p> <p>Раздел 2. «Колебания и волны»</p> <p>Лабораторная работа № 2.1 «Изучение свободных колебаний пружинного маятника» или «Определение приведённой длины физического маятника и ускорения силы тяжести» или «Изучение волновых явлений на поверхности воды» или «Изучение звуковых волн» или «Изучение собственных колебаний струны»</p>	<p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p>
3.	<p>Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика»</p> <p>Лабораторная работа № 3.1 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме» или «Определение универсальной газовой постоянной» или «Исследование изопроцессов»</p> <p>Раздел 4. «Электричество»</p> <p>Лабораторная работа № 4.1 «Изучение топографии электрического поля» или «Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра»</p> <p>Лабораторная работа № 4.2 «Измерение сопротивления методом мостовой схемы» или «Исследование полезной мощности и коэффициента полезного действия источников постоянной и ко- или «Исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода»</p> <p>Раздел 5. «Магнетизм»</p> <p>Лабораторная работа № 5.1 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» или «Снятие петли гистерезиса ферромагнитного стержня»</p> <p>Раздел 6. «Оптика»</p> <p>Лабораторная работа № 6.1 «Определение показателей преломления жидкостей с помощью рефрактометра» или «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона» или «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки» или «Исследование излучения абсолютно черного тела» или «Исследование внешнего фотоэффекта»</p>	<p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p>
4.	<p>Лабораторная работа № 3.1 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме» или «Определение универсальной газовой постоянной» или «Исследование изопроцессов»</p> <p>Раздел 4. «Электричество»</p> <p>Лабораторная работа № 4.1 «Изучение топографии электрического поля» или «Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра»</p> <p>Лабораторная работа № 4.2 «Измерение сопротивления методом мостовой схемы» или «Исследование полезной мощности и коэффициента полезного действия источников постоянной и ко- или «Исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода»</p> <p>Раздел 5. «Магнетизм»</p> <p>Лабораторная работа № 5.1 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» или «Снятие петли гистерезиса ферромагнитного стержня»</p> <p>Раздел 6. «Оптика»</p> <p>Лабораторная работа № 6.1 «Определение показателей преломления жидкостей с помощью рефрактометра» или «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона» или «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки» или «Исследование излучения абсолютно черного тела» или «Исследование внешнего фотоэффекта»</p>	<p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p>
5.	<p>Лабораторная работа № 3.1 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме» или «Определение универсальной газовой постоянной» или «Исследование изопроцессов»</p> <p>Раздел 4. «Электричество»</p> <p>Лабораторная работа № 4.1 «Изучение топографии электрического поля» или «Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра»</p> <p>Лабораторная работа № 4.2 «Измерение сопротивления методом мостовой схемы» или «Исследование полезной мощности и коэффициента полезного действия источников постоянной и ко- или «Исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода»</p> <p>Раздел 5. «Магнетизм»</p> <p>Лабораторная работа № 5.1 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» или «Снятие петли гистерезиса ферромагнитного стержня»</p> <p>Раздел 6. «Оптика»</p> <p>Лабораторная работа № 6.1 «Определение показателей преломления жидкостей с помощью рефрактометра» или «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона» или «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки» или «Исследование излучения абсолютно черного тела» или «Исследование внешнего фотоэффекта»</p>	<p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p>
6.	<p>Лабораторная работа № 3.1 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме» или «Определение универсальной газовой постоянной» или «Исследование изопроцессов»</p> <p>Раздел 4. «Электричество»</p> <p>Лабораторная работа № 4.1 «Изучение топографии электрического поля» или «Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра»</p> <p>Лабораторная работа № 4.2 «Измерение сопротивления методом мостовой схемы» или «Исследование полезной мощности и коэффициента полезного действия источников постоянной и ко- или «Исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода»</p> <p>Раздел 5. «Магнетизм»</p> <p>Лабораторная работа № 5.1 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» или «Снятие петли гистерезиса ферромагнитного стержня»</p> <p>Раздел 6. «Оптика»</p> <p>Лабораторная работа № 6.1 «Определение показателей преломления жидкостей с помощью рефрактометра» или «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона» или «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки» или «Исследование излучения абсолютно черного тела» или «Исследование внешнего фотоэффекта»</p>	<p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p>
7.	<p>Лабораторная работа № 3.1 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме» или «Определение универсальной газовой постоянной» или «Исследование изопроцессов»</p> <p>Раздел 4. «Электричество»</p> <p>Лабораторная работа № 4.1 «Изучение топографии электрического поля» или «Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра»</p> <p>Лабораторная работа № 4.2 «Измерение сопротивления методом мостовой схемы» или «Исследование полезной мощности и коэффициента полезного действия источников постоянной и ко- или «Исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода»</p> <p>Раздел 5. «Магнетизм»</p> <p>Лабораторная работа № 5.1 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» или «Снятие петли гистерезиса ферромагнитного стержня»</p> <p>Раздел 6. «Оптика»</p> <p>Лабораторная работа № 6.1 «Определение показателей преломления жидкостей с помощью рефрактометра» или «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона» или «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки» или «Исследование излучения абсолютно черного тела» или «Исследование внешнего фотоэффекта»</p>	<p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p>
8.	<p>Лабораторная работа № 3.1 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме» или «Определение универсальной газовой постоянной» или «Исследование изопроцессов»</p> <p>Раздел 4. «Электричество»</p> <p>Лабораторная работа № 4.1 «Изучение топографии электрического поля» или «Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра»</p> <p>Лабораторная работа № 4.2 «Измерение сопротивления методом мостовой схемы» или «Исследование полезной мощности и коэффициента полезного действия источников постоянной и ко- или «Исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода»</p> <p>Раздел 5. «Магнетизм»</p> <p>Лабораторная работа № 5.1 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» или «Снятие петли гистерезиса ферромагнитного стержня»</p> <p>Раздел 6. «Оптика»</p> <p>Лабораторная работа № 6.1 «Определение показателей преломления жидкостей с помощью рефрактометра» или «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона» или «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки» или «Исследование излучения абсолютно черного тела» или «Исследование внешнего фотоэффекта»</p>	<p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p> <p>ЛР</p> <p>Работа в малых группах</p>

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые задачи для защиты лабораторных работ, для зачета с оценкой.

Пример типовых задач для текущего контроля знаний обучающихся

Типовые задачи по разделу 1 «Физические основы механики». Тема 1 «Кинематика»
Лабораторная работа № 1.1 «Изучение движения тела по наклонной плоскости»

1. Материальная точка движется в пространстве согласно уравнениям: $X(t) = 5t$ (м), $Y(t) = 4 - 2t^2$ (м), $Z(t) = 3t - 4t^3$ (м). Найти модули скорости и ускорения точки в момент времени $t = 1$ с.
2. Какой угол составляет вектор полного ускорения точки, лежащей на ободу маховика, с радиусом маховика через $t = 1.5$ с после начала движения? Угловое ускорение маховика $\varepsilon = 0.77$ рад/с².
3. Найти изменение импульса шарика массы $m = 100$ г при ударе о землю и количество выделившейся теплоты, если он падает с высоты $h_1 = 200$ см, а после удара поднимается на высоту $h_2 = 180$ см.

Пример типового варианта контрольной работы для текущего контроля знаний обучающихся

1. При горизонтальном полете со скоростью $v = 250$ м/с снаряд массой $m = 8$ кг разорвался на две части. Большая часть массой $m_1 = 6$ кг получила скорость $v_1 = 400$ м/с в направлении полета снаряда. Определить модуль и направление скорости v_2 меньшей части снаряда.
2. Определить количество теплоты Q , которое надо сообщить кислороду объемом $V = 50$ л при его изохорном нагревании, чтобы давление газа повысилось на $\Delta p = 0.5$ МПа.
3. Пылинка массой $m = 200$ мкг, несущая на себе заряд $Q = 40$ нКл, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов $U = 200$ В пылинка имела скорость $v = 10$ м/с. Определить скорость v_0 пылинки до того, как она влетела в поле.
4. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0.1$ Тл по окружности. Определите угловую скорость вращения электрона.
5. Параллельный пучок света переходит из глицерина в стекло так, что пучок, отраженный от границы раздела этих сред, оказывается максимально поляризованным. Определить угол γ между падающим и преломленным пучками.

Пример контрольных вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся

Вопросы по разделу 1.1 «Физические основы механики». Тема 1 «Кинематика»
Лабораторная работа № 1.1 «Изучение движения тела по наклонной плоскости»

- Контрольные вопросы при защите лабораторной работы
1. Основной закон динамики вращательного движения. Его формулировка.

2. Момент инерции материальной точки, тела. Теорема Штейнера.
3. Кинетическая энергия вращения твердого тела.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)

Раздел 1 «Физические основы механики»

1. Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
2. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели.
3. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения.
4. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.
5. Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Силы в механике.
6. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
7. Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного тяготения.
8. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность.
9. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
10. Момент инерции. Теорема Штейнера.
11. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
12. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела.
13. Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.
14. Деформация в твердом теле. Закон Гука.
15. Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда.
16. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
17. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса.

Раздел 2 «Колебания и волны»

18. Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
19. Маятники.
20. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.

Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
22. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
23. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
24. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
25. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
26. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д.

Раздел 4 «Электричество»

27. Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.

28. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
 29. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.
 30. Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Ёмкость проводников.
 31. Ёмкость конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
 32. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения.
 33. Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения.
 34. Спротивление проволочного проводника. Соединения проводников.
 35. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи.
 36. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.
 37. Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Диод.
- Раздел 5 «Магнетизм»
38. Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микроток. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током.
 39. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа.
 40. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
 41. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.
 42. Диамagnetики, парамагнетики и ферромагнетики.
 43. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко.
 44. Самоиндукция. Индуктивность проводника.
 45. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
 46. Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания.
 47. Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.
- Раздел 6 «Оптика»
48. Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы.
 49. Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Принцип получения интерференционной картины. Условия максимумов и минимумов.
 50. Интерференция в тонкой пленке. Кольца Ньютона.
 51. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии.
 52. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.
 53. Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света.
 54. Прохождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации. Закон Брюстера.
 55. Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Световое давление.
 56. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
- Раздел 7 «Квантовая физика»
57. Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.
 58. Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функ-

ция. Уравнение Шредингера.

Раздел 8 «Ядерная физика»

59. Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции.

60. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценки решения задачи для защиты лабораторных работ, контрольной работе, для зачета с оценкой:

- 5 баллов выставляется студенту, если в логически выстроенном решении правильно указаны формулы всех необходимых физических законов с пояснениями, сделаны все необходимые математические преобразования, рисунки (при необходимости), получен правильный ответ;
- 4 балла выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы с пояснениями, приведены рисунки (при необходимости), но в пояснениях к физическим законам или в рисунке содержатся неточности, или допущена математическая ошибка при решении;
- 3 балла выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы или рисунки (при необходимости), или в законах и рисунке допущены ошибки;
- 2 балла - решение не содержит основной понятийный аппарат по теме задачи.

Для допуска к зачету с оценкой студент обязан решить итоговую контрольную работу на оценку «зачет».

Итоговая оценка по контрольной работе «зачет» или «незачет» определяется по среднему баллу по всем задачам варианта контрольной работы:

- 0 – 2,4 балла – «незачет»;
- 2,5 – 5 баллов – «зачет».

Критерии оценки вопросов для защиты лабораторных работ:

- «зачет» выставляется студенту, если в ответе на вопрос правильно указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, правильно описаны явления или в ответе содержатся незначительные неточности;
- «незачет» - ответ не содержит основной понятийный аппарат по теме вопроса

Для допуска к зачету с оценкой студент обязан защитить все выполненные лабораторные работы на оценку «зачет».

Итоговая оценка по защите лабораторной работы «зачет» или «незачет» определяется по среднему баллу решения 3-х задач по теме работы: 2,5 – 5 баллов – «зачет»; 0 – 2,4 балла – «незачет» и ответам с оценкой «зачет» на вопросы для защиты лабораторной работы. Итоговая оценка по защите лабораторной работы «зачет» соответствует решению задач и ответу на вопросы для защиты лабораторной работы с оценками «зачет».

Для выполнения и защиты лабораторной работы студенты разбиваются на малые группы по 3 - 5 человек. Каждая группа выполняет на занятии индивидуальную работу. При защите работы малой группой ответы каждого студента оцениваются по критериям индивидуально.

Критерии оценки вопросов к зачету с оценкой:

- 5 баллов выставляется студенту, если в логически выстроенном ответе на вопрос правильно указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, правильно описаны явления, представлен вывод основных формул в соответствии с изложенным лекционным материалом;
- 4 балла выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, описаны явления, но в пояснениях к физическим законам и определениям содержатся неточности и (или) явления описаны с ошибкой и (или) не представлен вывод основных формул в соответствии с изложенным лекционным материалом;
- 3 балла выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы, определения без пояснений (или в пояснениях содержатся ошибки) и (или) при описании явления допущены ошибки (или описание отсутствует);
- 2 балла - ответ не содержит основной понятийный аппарат по теме вопроса.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

На зачете с оценкой студент отвечает на один теоретический вопрос и решает одну задачу. Вопрос и задачу студент выбирает случайно из комплекта предлагаемых ему соответствующих материалов. Итоговая оценка по зачету с оценкой выставляется по средней арифметической оценке ответов на теоретический вопрос и решения задачи:

Критерии оценивания результатов обучения для сдачи зачета с оценкой

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 4,5 до 5 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий;
Хорошо	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 3,5 до 4,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний)

Удовлетворительно	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 2,5 до 3,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный
Неудовлетворительно	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 0 до 2,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики: учебн. пособие для студ. учреждений высш. образования / Т.И. Трофимова. – 23-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 560 с.
2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. Учебное пос. / Т.И. Трофимова. – 3-е изд. – М.: ООО "Издательский дом "Оникс 21 век", 2003. – 384 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Курс физики: учебное пособие для вузов: в 3 томах / И.В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152453>
2. Савельев, И.В. Курс физики: учебное пособие: в 3 томах / И.В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика — 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-4253-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117715>
3. Хусаинов, Ш.Г. Курс физики: теория, задачи и вопросы: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021 — 464 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210609.pdf>.
4. Коноплин, Н.А. Физика. Материалы контрольной работы для студентов аграрных направлений подготовки. / Н.А. Коноплин, И.В. Левкин, В.Л. Прищеп; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021 — 154 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210715.pdf>.

ва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021 — 154 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210715.pdf>.

5. Хусаинов, Ш.Г. Квантовая физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 — 148 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s17122020.pdf>.

6. Хусаинов, Ш.Г. Основы механики и молекулярная физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 — 146 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo456.pdf>.

7. Хусаинов, Ш.Г. Электромагнетизм и волны: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 — 168 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo457.pdf>.

8. Коноплин, Н.А. Физика. Материалы для решения контрольной работы. Часть 1: учебно-методическое пособие / Н. А. Коноплин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 — 215 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo315.pdf>.

9. Коноплин, Н.А. Физика. Материалы для решения контрольной работы. Часть 2: учебно-методическое пособие / Н.А. Коноплин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 — 183 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo449.pdf>.

10. Механика: методические указания / В.Л. Прищеп [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 — 61 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo214.pdf>.

7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрено.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Для проведения лабораторных работ рекомендуется использовать методические указания:

1. Башлачев В. А., Быстров Г. С., Дмитриев Г. В., Ершов А. П. Механика часть I: методические указания по выполнению лабораторных работ. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 44с.
2. Башлачев В. А., Быстров Г. С., Дмитриев Г. В., Ершов А. П., Туркин А. В. Механика. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Ч. II / Под общей ред. А. В. Туркина. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 48с.
3. Быстров Г. С., Ершов А. П., Храмина Э. В. Электричество. Методические указания к лабораторным работам. Ч. I. – М.: ВНИИГ им А.Н.Костякова, 2016. – 48с.
4. Быстров Г. С., Николаев С.Н., Храмина Э. В. Электромагнетизм. Методические указания к лабораторным работам по физике. Ч. II. – М.: ВНИИГ им А.Н.Костякова, 2016. – 60с.
5. Башлачев В. А., Быстров Г. С., Дмитриев Г. В., Ершов А. П., Туркин А. В., Челноков Б. И. Оптика и атомная физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Ч. II / Под общей ред. А. В. Туркина, Г. В. Дмитриева. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 50с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины
Не предусмотрено

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

Не предусмотрено

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	
	1	2
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций,	1. Стол 21 шт. 2. Стулья 39 шт. 3. Доска меловая 1 шт.	

дualьных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 301а)	4. Шкафы 2 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. № 410124000603107) 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603116)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 301б)	1. Парты 23 шт. 2. Стулья 1 шт. 3. Стол 1 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Шкафы 1 шт.
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 302)	1. Столы 20 шт. 2. Стулья 29 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 1 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603118) 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв. № 410124000603235)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28 ауд. 304)	1. Стол 1 шт. 2. Парты 70 шт. 3. Стулья 1 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Кафедра 1 шт. 6. Экран 1 шт. 7. Проектор 1 шт.
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 337)	1. Парты 17 шт. 2. Стулья 35 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 1 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603114) 6. Установка для эксперим. изуч. законов тепл. изл. 1 шт. (инв. № 410134000000313)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 336)	1. Парты 20 шт. 2. Стулья 34 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 1 шт. 5. Типовой комплект оборудования для лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603113)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций,	1. Парты 16 шт. 2. Стулья 34 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 1 шт.

текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 335)	5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603117) 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв. № 410124000603236)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 332)	1. Столы 9 шт. 2. Стулья 21 шт. 3. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 333)	1. Стол 11 шт. 2. Стулья 21 шт. 3. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115) 4. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. № 410124000603106)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306а)	1. Лабораторные столы 18 шт. 2. Стол 1 шт. 3. Стулья 45 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Шкафы 3 шт. 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603117) 7. Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв. № 410124000603236) 8. Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603113)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306б)	1. Парты 27 шт. 2. Стулья 57 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 3 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. № 410124000603106) 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28)	1. Лабораторные столы 15 шт. 2. Стол для преподавателя 1 шт. 3. Стулья 47 шт. 4. Доска меловая 2 шт. 5. Шкафы 1 шт.

ауд. 307)	
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки	
Общжитие. Комната для самоподготовки	

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

После каждой лекции требуется самостоятельная проработка изложенного материала. Перед занятием по выполнению лабораторной работы необходимо подготовиться конспект работы, внимательно изучив содержание методических указаний, и запомнить порядок выполнения, повторить теоретический материал по теме.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, должен отработать теоретический материал по соответствующей теме самостоятельно.

Студент, пропустивший лабораторную работу, обязан ее отработать (выполнить), расчитать и защитить.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для более успешного освоения дисциплины «Физика» рекомендуется сначала давать студентам лекционный материал, а затем закреплять его виде практических и лабораторных занятий.

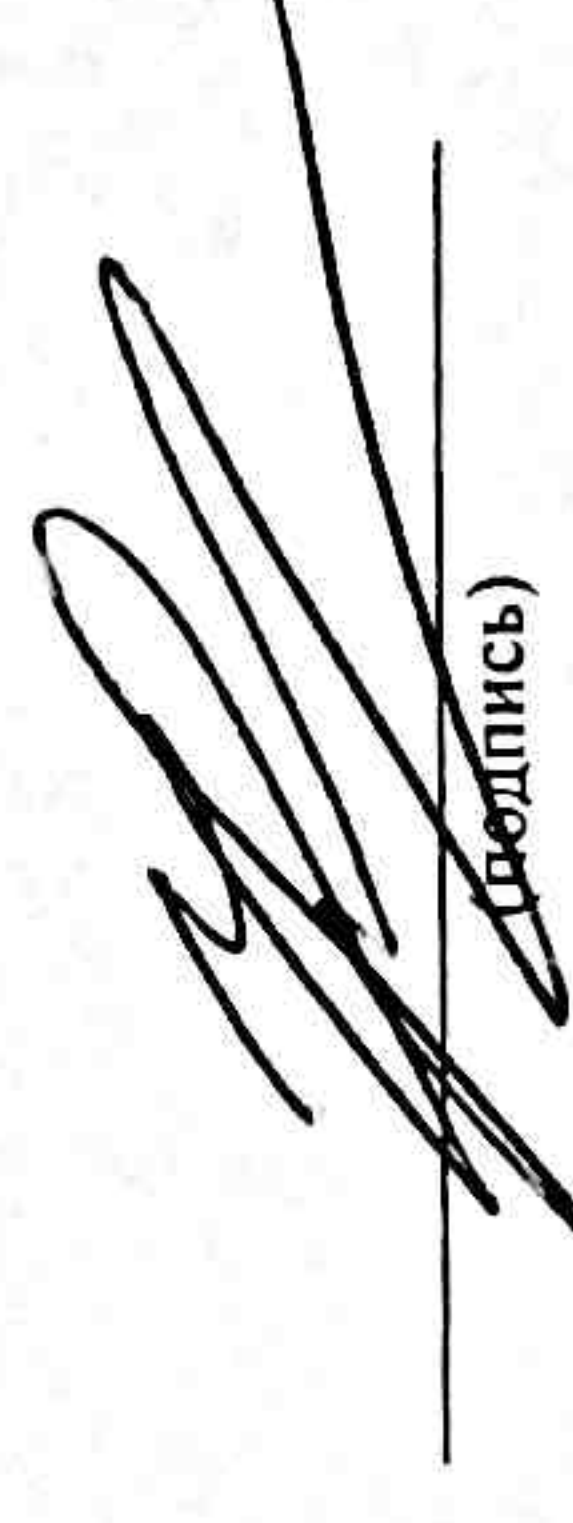
Изучение курса складывается из лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

На лекциях освещаются основополагающие вопросы программы. Часть разделов выносятся на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предусматривают развитие у студентов навыков количественного анализа физических процессов, составляющих суть программы, наглядно демонстрируют физические законы и явления. Формируются приемы рассмотрения конкретных вопросов с позиции фундаментальных законов науки.

Программу разработал:

Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.13 «Физика» ОПОП ВО по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов» специальности «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте» (квалификация выпускника – бакалавр)

Карнаухов Вячеслав Михайлович, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом физико – математических наук (далее по тексту рецензент), проведение рецензирования рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов», направленности «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физики (разработчик – Коноплин Николай Александрович, доцент кафедры физики, кандидат физико – математических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Физика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплена 1 компетенция (2 индикатора). Дисциплина «Физика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Физика» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, использование различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов».
10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О. ФГОС ВО направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов».
11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник и сборник задач), дополнительной литературой – 10 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

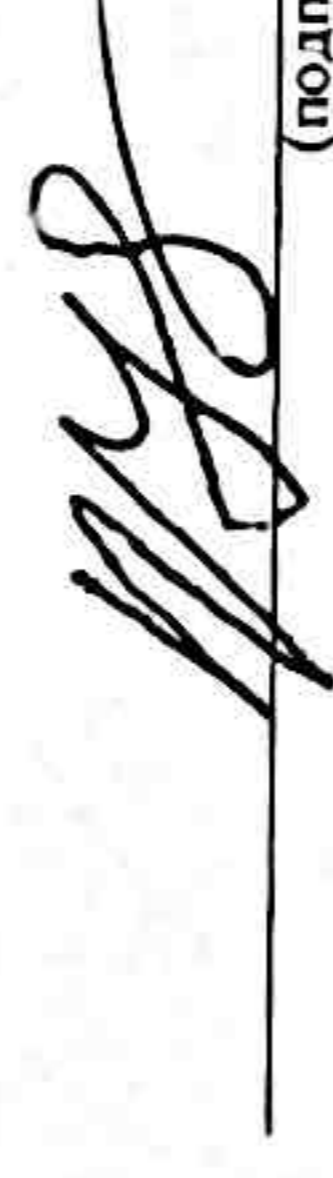
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов», направленности «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики, кандидатом физико – математических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Карнаухов Вячеслав Михайлович, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико – математических наук



(подпись)

« 30 » _____ 20 21 г.