

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора  
садоводства и ландшафтной  
архитектуры

А.К. Раджабов  
2022 г.

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Раджабов Агагомед Курбанович  
Должность: И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры  
Дата подписания: 15.07.2023 15:41:17  
Уникальный программный ключ:  
088d9d84706d89073c4a3aa1678d7c4c996222db

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.О.04 «Физика»**

для подготовки бакалавров  
Направление: 35.03.10 Ландшафтная архитектура  
Направленности: Ландшафтное проектирование  
Форма обучения заочная  
Год начала подготовки: 2019  
Курс 1, 2  
Семестр 2, 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Рабочая программа актуализирована для 2022 года начала подготовки.

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

«29» 08 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики протокол № 7 от «23» 08 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:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
ландшафтной архитектуры  
Довганюк А.И., к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«29» 08 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

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета заочного образования  
к.с.-х.н., доцент Антимирова О.А.



20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.04 ФИЗИКА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.10 Ландшафтная архитектура  
Направленность: Ландшафтное проектирование

Курс 1, 2  
Семестр 2, 3

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер ИМВХ - 1834

Москва, 2020

Разработчики:

Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент

«26» 08 2019 г.

И.В. Левкин, ст. преподаватель

«26» 08 2019 г.

Рецензент: Чумичева М.М. к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» и учебного плана 2019 года начала подготовки

Программа обсуждена на заседании кафедры  
протокол № 10 от «26» 08 2019 г.

Зав. кафедрой физики Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2019 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета  
садоводства и ландшафтной архитектуры  
Самощенко Е.Г. к.с.-х.н., профессор

«26» 08 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
ландшафтной архитектуры  
Довганюк А.И., к.б.н., доцент

«26» 08 2019 г.

Заведующая отделом комплектования ЦНБ

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:**

Методический отдел УМУ

«\_\_» 20\_\_ г.

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.04 «ФИЗИКА» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» направленности «Ландшафтное проектирование».

**Цель освоения дисциплины:** изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» направленность «Ландшафтное проектирование».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

**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:** 3 семестр – зачет с оценкой.

**СОДЕРЖАНИЕ**

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ 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.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕШАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	15
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.....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	23
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ.....	23

### 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 решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» направленности «Ландшафтное проектирование» Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Градостроительство с основами архитектуры», «Машины и механизмы в ландшафтном строительстве», «Архитектурно-ландшафтное материаловедение», «Ландшафтные конструкции».

Особенностью дисциплины является ее базовый характер для технических и естественно-научных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психологического 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)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			знать	уметь	владеть	
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности  ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач ландшафтной архитектуры	основные понятия, законы и модели механики, статической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики	выделять в профессиональных задачах изучаемые физические процессы и явления	методикой решения физических задач в профессиональной области
					методами анализа и обработки экспериментальных данных, построения графиков с помощью электронных графических редакторов	

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам №2	№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	36	72
1. Контактная работа:	10,35	2	8,35
Аудиторная работа	10,35	2	8,35
в том числе:			
лекции (Л)	4		4
практические занятия (ПЗ)	6	2	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35		0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	97,65	34	63,65
Контрольная работа	20	10	10
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	73,65	24	49,65
Подготовка к зачёту (контроль)	4		4
Вид промежуточного контроля:			Зачёт с оценкой

#### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	21		1		20
Раздел 2 «Колебания и волны»	15		1		14
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>36</b>	-	<b>2</b>		<b>34</b>
Раздел 1 «Физические основы механики»	2,5	0,5			2
Раздел 2 «Колебания и волны»	2,5	0,5			2
Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	15,5	0,5	1		14
Раздел 4 «Электричество»	9	0,5	0,5		8
Раздел 5 «Магнетизм»	9	0,5	0,5		8
Раздел 6 «Оптика»	15,5	0,5	1		14
Раздел 7 «Квантовая физика»	9	0,5	0,5		8
Раздел 8 «Ядерная физика»	8,65	0,5	0,5		7,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0,35</b>	<b>63,65</b>

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Итого по дисциплине	108	4	6	0,35	97,65

#### Раздел 1 «Физические основы механики»

**Тема 1 «Кинематика»**  
Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияния 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. Обобщённая формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного 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 вращательного движения твёрдого тела. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твёрдого тела.

**Тема 5 «Момент импульса»**  
Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела в обобщённом виде.

**Тема 6 «Деформация твёрдого тела»**  
Деформация в твёрдом 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» (МКТ)**  
Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала 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. Теплоёмкость. 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. Взаимодействие зарядов. 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, условия его существования и основные характеристики. Соединения проводников. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка 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 полупроводников. Днод.

**Раздел 5 «Магнетизм»**  
**Тема 1 «Магнитостатика»**  
Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микротоки. 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 магнитного 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. Электромагнитная 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 интерференционной 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 отверстии. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.

**Тема 4 «Поляризация волн»**  
Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Прохождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации. 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 радиоактивного распада. Ядерные реакции.

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций /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
1.	Раздел 1. «Физические основы механики»				1,5
	Тема 1. «Кинематика»	Лекция № 1.1 «Физические основы механики»	ОПК-1 (ОПК-1.1)		0,5
	Тема 2 «Динамика»				
	Тема 3 «Энергия»				
	Тема 4 «Динамика вращательного движения»				
	Тема 5 «Момент импульса»				
	Тема 6 «Деформация твердого тела»				
Тема 7 «Механика жидкостей и газов»					
Тема 1 «Кинематика»	Практическое занятие № 1.1 «Физические основы механики»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)		решение задач	1
Тема 2 «Динамика»					
Тема 3 «Энергия»					
Тема 4 «Динамика вращательного движения»					
Тема 5 «Момент импульса»					
Тема 6 «Деформация твердого тела»					
Тема 7 «Механика жидкостей и газов»					

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2 «Магнитное поле в веществе» Тема 3 «Электромагнитная индукция» Тема 4 «Уравнения Максвелла» Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»				0,5
	Тема 1 «Магнитостатика» Тема 2 «Магнитное поле в веществе» Тема 3 «Электромагнитная индукция» Тема 4 «Уравнения Максвелла» Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»	Практическое занятие № 5.1 «Магнетизм»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	1,5
6.	Раздел 6. «Оптика»				0,5
	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 «Оптика».	ОПК-1 (ОПК-1.1)		
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Практическое занятие № 6.1 «Оптика»	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	1
7.	Раздел 7. «Квантовая физика»				1
	Тема 1 «Строение атома» Тема 2 «Элементы квантовой механики»	Лекция № 7.1 «Квантовая физика»	ОПК-1 (ОПК-1.1)		0,5
		Практическое занятие	ОПК-1	решение	0,5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов
2.	Раздел 2. «Колебания и волны» Тема 1 «Гармонические колебания» Тема 2 «Волны» Тема 1 «Гармонические колебания» Тема 2 «Волны»	Лекция № 2.1 «Колебания и волны» Практическое занятие № 2.1 «Колебания и волны»	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	1,5 0,5 1
3.	Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика» Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» Тема 2 «Термодинамика» Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» Тема 2 «Термодинамика»	Лекция № 3.1 «Молекулярная физика и термодинамика» Практическое занятие № 3.1 «Молекулярная физика и термодинамика»	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	1,5 0,5 1
4.	Раздел 4. «Электричество» Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле» Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле» Тема 4 «Постоянный электрический ток» Тема 5 «Элементы физики твердого тела» Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле» Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле» Тема 4 «Постоянный электрический ток» Тема 5 «Элементы физики твердого тела»	Лекция № 4.1 «Электричество» Практическое занятие № 4.1 «Электричество»	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	1 0,5 0,5
5.	Раздел 5. «Магнетизм» Тема 1 «Магнитостатика»	Лекция № 5.1 «Магнетизм»	ОПК-1 (ОПК-1.1)		1 0,5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		№ 7.1 «Квантовая физика»	(ОПК-1.2, 1.3)	задач	1
8.	Раздел 8. «Ядерная физика» Тема 1 «Ядро и ядерные реакции»	Лекция № 8.1 «Ядерная физика» Практическое занятие № 8.1 «Ядерная физика»	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	решение задач	0,5 0,5
9.	Разделы № 1 - 8	Контрольная работа по разделам 1 - 8	ОПК-1 (ОПК-1.2, 1.3)	Контрольная работа	*

\*Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно и предоставляется на кафедру физики для проверки за неделю до даты проведения зачета с оценкой.

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1</b>		
1.	Тема 1	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. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Динамика. Механическая система. Закон всемирного тяготения. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 3	Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Консервативные и неконсервативные силы. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 6	Деформация в твердом теле. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 7	Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Стационарное течение идеальной жидкости. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 2</b>		
1.	Тема 1	Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 3</b>		
1.	Тема 1	Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
1.	Тема 2	Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 4</b>		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1	Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Энергия заряженного конденсатора. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 3	Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 4	Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения. Сопротивление проводящего проводника. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 5</b>		
1.	Тема 1	Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микротоки. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 3	Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность проводника. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 5	Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Шкала электромагнитных волн. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 6</b>		
1.	Тема 1	Оптика. Законы геометрической оптики. Линзы. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Интерференция света. Условия возникновения интерференции. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 3	Дифракция света. Дифракционная решетка. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 4	Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
5.	Тема 5	Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 7</b>		
1.	Тема 1	Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора (ОПК-1 (ОПК-1.1))
<b>Раздел 8</b>		
1.	Тема 1	Состав атомного ядра. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции. (ОПК-1 (ОПК-1.1))

**5. Образовательные технологии**

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

одного из его концов?

4. Определить длину волны частотой 50 Гц, если за 10 с она преодолевает 3 км.

**Типовые задачи по разделу 3.**

1. Количество вещества гелия  $\nu = 1,5$  моль, температура  $T = 120$  К. Определить суммарную кинетическую энергию  $E_k$  поступательного движения всех молекул этого газа.
2. Определить среднюю длину свободного пробега  $\lambda$  молекулы азота в сосуде вместимостью  $V = 5$  л. Масса газа  $m = 0,5$  г. Эффективный диаметр молекулы  $d = 0,3 \cdot 10^{-9}$  м.
3. Чему равно изменение энтропии 10 г воздуха при изотермическом расширении от 3 до 8 л?
4. При высокой температуре половина молекул азота диссоциировала на атомы. Чему равна удельная теплоемкость  $C_p$  при постоянном давлении в этих условиях? Найти показатель адиабаты.

**Типовые задачи по разделу 4.**

1. Три точечных заряда  $q$ ,  $2q$ ,  $-q$  находятся на одной прямой, расстояния между соседними зарядами равно  $d$ . Найти напряженность электрического поля в точке на этой же прямой на расстоянии  $d$  от отрицательного заряда
2. В вершинах треугольника со сторонами по 2,0 см находятся равные заряды по 2,0 нКл. Найти результирующую силу, действующую на четвертый заряд 1,0 нКл, помещенный в середине стороны треугольника.
3. Три гальванических элемента  $\varepsilon_1 = 3,0$  В,  $\varepsilon_2 = 5,0$  В,  $\varepsilon_3 = 2,0$  В соединены параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление  $R = 2,0$  Ом. Их внутренние сопротивления  $r_1 = 1,0$  Ом,  $r_2 = 2,0$  Ом и  $r_3 = 0,50$  Ом. Найти ток во внешней цепи и напряжения на каждом элементе.

**Типовые задачи по разделу 5.**

1. По двум круговым виткам, имеющим общий центр, текут токи силой 5,0 А и 4,0 А. Радиусы витков соответственно равны 4,0 см и 3,0 см. Угол между их плоскостями  $30^\circ$ . Определить индукцию и напряженность в центре витков. Рассмотреть возможные случаи.
2. Колебательный контур имеет индуктивность  $L = 1,6$  мГн, емкость  $C = 40$  нФ и максимальное напряжение на зажимах  $U = 200$  В. Чему равна в нем максимальная сила тока?

**Типовые задачи по разделу 6.**

1. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определите наибольший порядок спектра, полученный с помощью этой решетки, если ее постоянная  $d = 2$  мкм.
  2. Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, поставленные так, что угол между их главными плоскостями  $\varphi = 45^\circ$ . Поляризатор отражает и преломляет 5% падающего на него света. Потерями в анализаторе можно пренебречь. Какова интенсивность луча, вышедшего из анализатора, по отношению к интенсивности естественного света?
  3. Определить, как изменится длина волны де Бройля электрона атома водорода при переходе его с четвертой боровской орбиты на вторую.
- Типовые задачи по разделу 7**
1. Определите, на сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны 0,486 мкм.
  2. Энергия связи ядра, состоящего из трех протонов и четырех нейтронов, равна 39,3 МэВ. Определите массу нейтрального атома, обладающего этим ядром.
- Типовые задачи по разделу 8**
1. Найти период полураспада радиоактивного изотопа, если его активность за 10 суток уменьшилась на 24% по сравнению с первоначальной.
  2. Определите период полураспада радиоактивного изотопа, если  $5/8$  начального количества ядер этого изотопа распалось за 849 секунд.

Полный комплект задач содержится в сборнике задач по курсу физики (см. пункт 7.1).

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Практическое занятие № 1.1 «Физические основы механики»	ПЗ Работа в малых группах
2.	Практическое занятие № 2.1 «Колебания и волны»	ПЗ Работа в малых группах

**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 контроля на практических занятиях, для зачета с оценкой.**

**Типовые задачи по разделу 1.**

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 ободе маховика, с радиусом маховика через  $t = 1,5$  с после начала движения? Угловое ускорение маховика  $\varepsilon = 0,77$  рад/с<sup>2</sup>.
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.
4. Тонкостенный цилиндр диаметром  $D = 30$  см и массой  $m = 12$  кг вращается согласно уравнению  $\varphi(t) = A + Bt + Ct^3$ , где  $A = 4$  рад,  $B = -2$  рад/с,  $C = 0,2$  рад/с<sup>3</sup>. Определить действующий на цилиндр момент сил  $M$  в момент времени  $t = 3$  с.
5. Давление воды, текущей по горизонтальной трубе, при изменении площади сечения увеличилось на 350 Па. Определить изменение скорости течения, если начальная скорость составляла 1,5 м/с.

**Типовые задачи по разделу 2.**

1. Физический маятник в виде тонкого стержня длиной  $l = 120$  см колеблется около горизонтальной оси, перпендикулярной стержню, и находящейся на расстоянии  $a$  от середины стержня. При каком значении  $a$  период колебаний  $T$  имеет наименьшее значение? Найти его.
2. Определить период колебаний и максимальную скорость движения груза математического маятника, совершающего колебания по закону  $x = 0,2 \cdot \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{8}\right)$  м.
3. Чему равна приведенная длина физического маятника, состоящего из тонкого стержня массой 1 кг длиной 80 см, подвешенного на оси, отстоящей на одну четвертую длины от

#### Типовой вариант контрольной работы (разделы 1 – 8)

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  $\gamma$  между падающим и преломленным пучками.

#### 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. Молекулярно-шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул.
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. Адиабатный процесс.
24. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Коэффициент Пуассона.
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. Сопrotивление проводного 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 микротоки. 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. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм.
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.

ставляется только после беседы преподавателя и студента, направленной на выявление знания студента:

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

Если студент не может объяснить решение задач, по контрольной работе выставляется оценка «незачет». Студенту предлагается дополнительная проработка решения и повторная беседа.

Для работы на практических занятиях № 1.1 «Физические основы механики» и № 2.1 «Колебания и волны» студенты разбиваются на малые группы по 3 - 5 человек. Каждая группа выполняет на занятии индивидуальную работу. При оценке результатов работы малой группы 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.

**Зачет с оценкой:** билет из 1 теоретического вопроса и 1 задачи.

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:

1. «отлично» – от 4,5 до 5 баллов;
2. «хорошо» – от 3,5 до 4,4 баллов;
3. «удовлетворительно» – от 2,5 до 3,4 баллов;
4. «неудовлетворительно» – от 0 до 2,4 баллов.

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 функция. 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 оценивания результатов обучения**

Критерии оценки решения задачи на контрольной работе, на практических занятиях и зачете 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, рисунок (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 математические ошибки 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». Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно и представляется на кафедру физики для проверки за неделю до даты проведения зачета с оценкой.

Контрольная работа выполняется в тонкой тетради в клетку, синей ручкой, номер варианта контрольной выбирается по номеру зачетной книжки.

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

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

- Трофимова Т.И. Курс физики. Учеб. пособие для вузов. 7-е – 23-е изд. М.: Академия, 2003 – 2017 г.г.
- Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. Учебное пос.-М.: Высшая школа, 1996 г., 2008 г., Оникс 21 век., 2003 г.

### 7.2 Дополнительная литература

- Савельев И.В. Курс общей физики: Учебник: Том 1-3 / И.В. Савельев. – 2-е изд., перераб. – Ленинград.: Наука, 1982 г..

### 7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрено.

### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- Методические указания к лабораторным работам. Изд. ВУЗА. 1987-2018 г.

### 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					
№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1 «Физические основы механики» Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика» Раздел 4 «Электричество» Раздел 6 «Оптика»	Microsoft Excel	Расчетная	Microsoft	2007 и выше

### 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**
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28 ауд. 304)	1. Стол 1 шт. 2. Стулья 1 шт. 3. Парты 70 шт. 4. Доска меловая 2 шт. 5. Кафедра 1 шт. 6. Ноутбук ACER E-Machines e-430-102G16M; FMD M100 1 шт. (инв. № 210134000000702)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (Учебный корпус № 28 ауд. 328)	1. Парты 14 шт. 2. Стулья 2 шт. 3. Доска меловая 2 шт. 4. Стол преподавателя 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (Учебный корпус № 28 ауд. 324)	1. Парты 10 шт. 2. Стулья 1 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Стол преподавателя 1 шт.
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, тематического 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, тематического 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, тематического контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 307)	1. Лабораторные столы 15 шт. 2. Стол для преподавателя 1 шт. 3. Стулья 47 шт. 4. Доска меловая 2 шт. 5. Шкафы 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальный зал
Студенческие общежития	Комнаты для самоподготовки

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

После каждой лекции требуется самостоятельная проработка изложенного материала. При подготовке к практическому занятию необходимо повторить теоретический материал по теме.

## Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

Студент, пропустивший практическое занятие, должен получить у преподавателя дополнительные задачи по соответствующей теме, решить их и сдать преподавателю.

### 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения

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

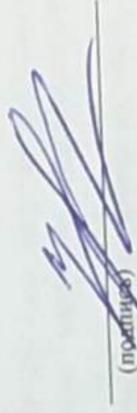
Изучение курса складывается из лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов.

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

Практические занятия предусматривают развитие у студентов навыков количественного анализа физических процессов, составляющих суть программы. Формируются приемы рассмотрения конкретных вопросов с позиции фундаментальных законов науки.

### Программу разработали:

Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент



(подпись)

Левкин И.В., ст. преподаватель



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Физика»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.10 Ландшафтная архитектура, направленность  
Ландшафтное проектирование (квалификация выпускника – бакалавр)

Чумичевой Мариной Михайловной, доцентом кафедр инженерных конструкций ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 35.03.10 Ландшафтная архитектура, направленность Ландшафтное проектирование (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физики (разработчики – Левкин Иван Вячеславович, ст. преподаватель кафедры физики, и Коноплин Николай Александрович, доцент, кандидат физ.-мат. наук).

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

1. Предьявленная рабочая программа дисциплины «Физика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.10 Ландшафтная архитектура. 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 направления 35.03.10 Ландшафтная архитектура.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплена 1 компетенция (3 индикатора). Дисциплина «Физика» и представленная Программа способна реализовать в объёмных 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 35.03.10 Ландшафтная архитектура и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, умениям и компетенциям дисциплин, используемых знания в области физики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации 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 35.03.10 Ландшафтная архитектура».

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 экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О ФГОС направления 35.03.10 Ландшафтная архитектура.

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 – 1 наименования и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.10 Ландшафтная архитектура

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 проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 35.03.10 Ландшафтная архитектура, направленности Ландшафтное проектирование (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Левкиным Иваном Вячеславовичем, ст. преподавателем кафедры физики, и Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом, кандидатом физ.-м. наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Чумичева М. М., доцент кафедры инженерных конструкций ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук

  
(подпись)

« 17 » 01 2020 г.