МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Баркалов С.А.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Физика»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Менеджмент строительных организаций

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____ М.А.Преображенский /ФИО автора программы/

Заведующий кафедрой физики _____ Т.Л. Тураева /ФИО зав. кафедрой/

Руководитель ОПОП _____ Шевченко Л.В. /ФИО руководителя ОПОП/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	**Цели дисциплины** – обеспечение фундаментальной подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы, законы и модели, а также результаты физических открытий в ходе работы по специальности подготовки и дальнейшем совершенствовании знаний и компетенций. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: понимания границ применимости физических моделей и теорий; умения оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; навыков планирования физических и технических экспериментов и обработки их результаты с использованием современных методов.
1.	**Задачи освоения дисциплины:**
1.2.1	изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
1.2.2	освоение основных физических теорий и пределов их применимости, позволяющих описать явления природы, и формирование компетенций использования физических теорий и моделей для решения актуальных и перспективных профессиональных задач;
1.2.3	ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий;
1.2.4	изучение назначения и принципов действия основных физических приборов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами и постановки физических и технических экспериментов;
1.2.5	приобретение навыков моделирования процессов и явлений в природе и технике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

К началу изучения дисциплины по результатам изучения курса «Физика» в образовательном учреждении среднего образования обучающиеся должны владеть:

- знаниями основных физических явлений, понятий и законов
- компетенциями применения физических законов для объяснения явлений природы и техники;
- навыками и опытом проведения физических экспериментов начального уровня,
- навыками поиска информации и реферирования литературы и других источников информации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование

следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**
ОПК-1	знать – основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики; – основы теории электромагнетизма; – основы теории колебаний и волн; – основы квантовой и ядерной физики, ядерной дозиметрии и защиты от ионизирующего излучения.
	уметь – строить модели физических явлений и процессов; – решать типовые, стандартные и прикладные физические задачи; – анализировать и применять физические явления и эффекты для решения практических задач.
	владеть – методами теоретического исследования физических явлений и процессов; – навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа	81	54	27
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет		З	Э
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 216 6	 108 3	 108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Механика	Основные законы, теории и модели механики	8	8	8	22	46
2	Молекулярная физика и термодинамика	Основные законы, теории и модели молекулярная физики и термодинамики	6	6	6	18	36
3	Электростатика и постоянный ток	Основные законы, теории и модели электростатики и постоянного тока	4	4	4	14	26
4	Магнетизм	Магнетизм	2	2	2	4	10
5	Колебания и волны	Основные законы, теории и модели колебаний и волн	12	12	12	15	41
6	Квантовая физика	Основные законы, теории и модели квантовой физики	2	2	2	4	10
7	Ядерная физика	Основные законы, теории и модели ядерной физики	2	2	2	4	10
		Итого	**36**	**36**	**36**	**81**	**189**

5.2 Перечень лабораторных работ

В начале каждого семестра обучающиеся обязаны пройти инструктаж по технике безопасности при проведении лабораторного практикума в каждой из лабораторий кафедры физики. Об этом должна быть сделана запись с подписью каждого студента и преподавателей, проводивших инструктаж в специальном журнале.

В течение каждого семестра студент в соответствии с индивидуальным графиком студенты выполняют пять лабораторных работ из следующего списка:

1 семестр
➢ определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника; ➢ изучение законов кинематики; ➢ определение упругого модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний; ➢ изучение законов сохранения на модели копра. ➢ определение момента инерции методом трифилярного подвеса; ➢ определение упругого модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний; ➢ изучение законов сохранения на модели копра. ➢ определение момента инерции методом трифилярного подвеса; ➢ определение момента инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла;

➢ определение момента инерции маховика и момента сил трения ➢ изучение законов вращательного движения на модели маятника Обербека; ➢ определение коэффициента внутреннего трения воздуха при различных температурах; ➢ определение коэффициента внутреннего жидкости методом Стокса. ➢ определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении ➢ определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме. ➢ изучение электростатического поля ➢ изучение процессов заряда и разряда конденсатора ➢ изучение законов постоянного тока на модели мостика Уинстона.
2 семестр
➢ изучение магнитного поля соленоида; ➢ изучение явления взаимной индукции; ➢ определение точки Кюри ферромагнетика; ➢ снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа. ➢ изучение гармонических колебаний на модели физического маятника; ➢ изучение затухающих колебаний ➢ изучение вынужденных колебаний в RLC цепи. ➢ изучение интерференции света методом колец Ньютона ➢ изучение интерференции света на модели щелей Юнга. ➢ изучение дифракции света на щели; ➢ изучение дифракции света на решетке ➢ изучение поляризации света при поглощении; ➢ изучение дисперсии света. ➢ изучение законов фотоэффекта; ➢ определение температуры оптическим пирометром ➢ изучение спектра атома водорода.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы не предусматривает.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

Этапы формирования компетенций:

- начальный – на этом этапе формируются знания и инструментальные основы компе-

тенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;

- основной этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно совершенствуются, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- завершающий этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций реализуются в ходе освоения дисциплины, что отражено в рабочей программе дисциплины «Физика».

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Критерии оценивания**	**Аттестован**	**Не аттестован**
ОПК-1	знать – основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики; – основы теории электромагнетизма; – основы теории колебаний и волн; – основы квантовой и ядерной физики, ядерной дозиметрии и защиты от ионизирующего излучения.	Соответствие знаний законам, теориям и моделям физики в рамках рабочей программы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь – анализировать модели физических явлений и процессов; – решать типовые, стандартные и прикладные физические задачи; – анализировать и применять физические явления и эффекты для решения практических задач.	Соответствие результатов анализа моделей, результатов решения задач законам физики в рамках рабочей программы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть – методами теоретического исследования физических явлений и процессов; – навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.	Соответствие результатов экспериментов и их обработки методическим указаниям и литературным данным.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной форм обучения оцениваются **в первом семестре** по двухбалльной системе:

– «зачтено»
– «не зачтено»

во втором семестре по четырехбалльной системе:

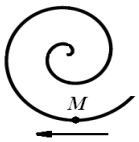
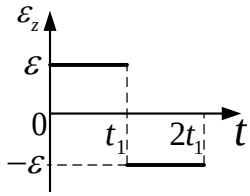
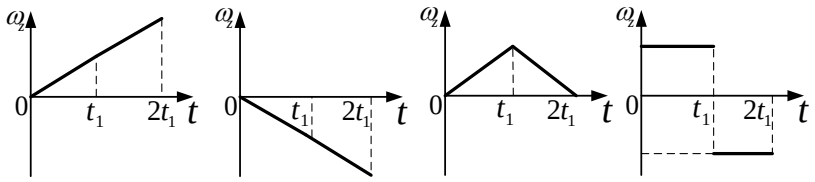
– «отлично»;
– «хорошо»;
– «удовлетворительно»;
– «неудовлетворительно».

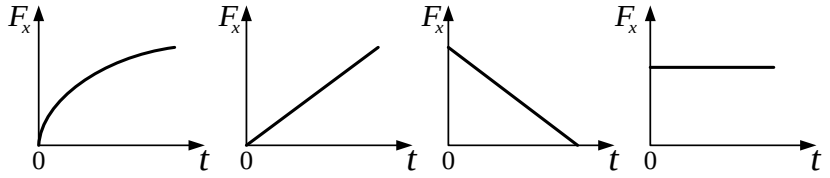
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать – (основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики; – основы теории электромагнетизма; – основы теории колебаний и волн; – основы квантовой и ядерной физики, ядерной дозиметрии и защиты от ионизирующего излучения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь – строить модели физических явлений и процессов; – решать типовые, стандартные и прикладные физические задачи; – анализировать и применять физические явления и эффекты для решения практических задач	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех задач, но не во всех задачах получен верный ответ	В большинстве задач продемонстрирован верный ход решения, но верные ответы не получены	В большинстве задач не продемонстрирован верный ход решения.
	владеть – методами теоретического исследования физических явлений и процессов; – навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех задач, но не во всех задачах получен верный ответ	В большинстве задач продемонстрирован верный ход решения, но верные ответы не получены	В большинстве задач не продемонстрирован верный ход решения.

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

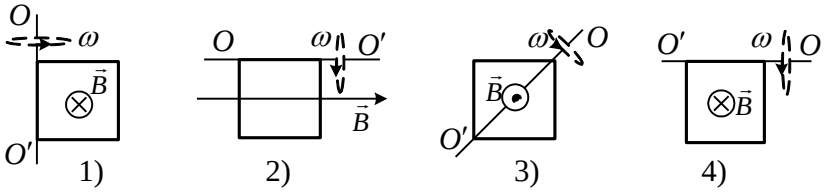
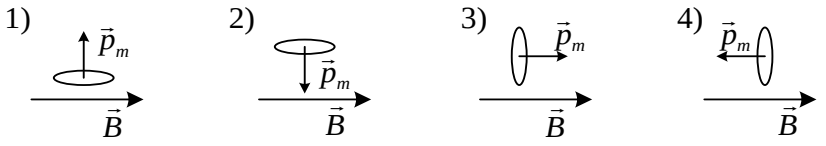
№	Содержание заданий
1	При равномерном движении по окружности выполняются соотношения **1)** $a_n = const,\ a_\tau = 0$ 2) $a_n = const,\ a_\tau = f(t)$ 3) $a_n = f(t),\ a_\tau = f(t)$ 4) $a_n = 0, a_\tau = const$
2	Полная кинетическая энергия шара массы *m*, катящегося по горизонтальной поверхности со скоростью υ, равна 1) $\frac{1}{2}m\upsilon^2$ 2) $\frac{3}{4}m\upsilon^2$ **3)** $\frac{7}{10}m\upsilon^2$ 4) $m\upsilon^2$
3	Тангенциальное ускорение характеризует быстроту изменения *1) направления скорости* ***2)*** *величины с орости* *3) направления и величины скорости* *4) направление перемещения*
4	Тело начинает вращаться относительно неподвижной оси с угловым ускорением $\varepsilon = 2t^2$. Укажите закон изменения угловой скорости. 1) $\omega = 2t^3$ ***2)*** $\omega = \frac{2}{3}t^3$ 3) $\omega = 4t$ 4) $\omega = 3t^3$
5	Под действием постоянного вращательного момента силы, действующего на тело, со временем линейно изменяется *1) момент инерции* *2) угловое ускорение* ***3)*** *кинетическая энергия* *4) момент импульса*
6	При прямолинейном равноускоренном движении выполняются соотношения: *1)* $a_n = const, a_\tau = 0$ 2) $a_n = const, a_\tau = f(t)$ *3)* $a_n = f(t), a_\tau = f(t)$ ***4)*** $a_n = 0, a_\tau = const$
7	Вал, вращающийся с частотой *n*=3*об/с*, начал двигаться равнозамедленно с угловым ускорением ε =3 *рад/с*^{2}. Сколько секунд будет двигаться вал до остановки? *1)* π ***2)*** 2π *3)* $\pi/2$ *4)* 3π
8	Момент инерции однородного тела не зависит от *1) выбора оси* *2) массы тела* *3) фо мы тела* ***4)*** *углового ускорения*

9	Материальная точка массой m равномерно движется по окружности со скоростью υ. Изменение импульса за одну четверть периода… *1)* $m\upsilon$ *2)* $2\,m\upsilon$ ***3)*** $\sqrt{2}m\upsilon$ *4)* $4\,m\upsilon$
10	Полная кинетическая энергия диска массы *m*, катящегося по горизонтальной поверхности со скоростью υ, равна *1)* $\frac{1}{2}m\upsilon^2$ ***2)*** $\frac{3}{4}m\upsilon^2$ *3)* $\frac{7}{10}m\upsilon^2$ *4)* $m\upsilon^2$
11	Точка *M* движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения  ***1)*** *увеличивается* *2) равно нулю* *3) уменьшается* *4) не изменяется*
12	Момент силы относительно точки определяется выражением 1) $M = F \cdot d$ ***2)*** $\vec{M} = [\vec{r}, \vec{F}]$ 3) $\vec{M} = I\vec{\varepsilon}$ 4) $\vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt}$
13	Полная кинетическая энергия обруча массы m, катящегося по горизонтальной поверхности со скоростью υ, равна *1)* $\frac{1}{2}m\upsilon^2$ *2)* $\frac{3}{4}m\upsilon^2$ ***3)*** $\frac{7}{10}m\upsilon^2$ *4)* $m\upsilon^2$
14	Твердое тело начинает вращаться вокруг оси z. Зависимость проекции углового ускорения εz на ось z меняется от времени t согласно графику. Такому движению соответствует график зависимости проекции угловой скорости ωz от времени  
15	Горизонтально летящая пуля застревает в лежащем на горизонтальной гладкой поверхности бруске такой же массы, сообщая ему некоторую скорость. Если массу пули увеличить вдвое, то скорость бруска: *1) увеличится в 4/3 раза* *2) уменьшится в 4/3 раза*

	3) увеличится в 2 раза **4)** *уменьшится в 1,5 раза*
16	Точка движется в плоскости *xOy* из положения с координатами $x_1=y_1=0$ со скоростью $\vec{\upsilon}=a\vec{i}+bx\vec{j}$. Уравнение траектории точки *y(x)*: *1)* $y=x+\frac{b}{a}x^2$ **2)** $y=\frac{b}{a}x^2$ *3)* $y=2abx^2$ *4)* $y=2abx$
17	Зависимость импульса частицы от времени описывается законом $\vec{p}=2t\vec{i}+3t^2\vec{j}$, где $\vec{i}$ и $\vec{j}$ – единичные векторы координатных осей *x, y* соответственно. Зависимость горизонтальной проекции силы F_x, действующей на частицы, от времени представлена на графике…  *1)* **2)** *3)* *4)*
18	Амплитуда гармонического колебания A = 5 см, период T = 4с. Максимальная скорость колеблющейся точки **1)** 2,5 π *2)* π / 2 *3)* π *4)* 2 π
19	Амплитуда колебаний математического маятника равна *A*, максимальная скорость υ. Длина данного математического маятника составляет **1)** $\frac{gA^2}{\upsilon^2}$ *2)* $\frac{2\pi gA^2}{\upsilon^2}$ *3)* $\frac{gA^2}{\pi\upsilon^2}$ *4)* $\frac{gA^2}{2\pi\upsilon^2}$
20	Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний *1)* $x''+\omega_0^2x=0$ **2)** $x''+2\beta x'+\omega_0^2x=f_0\cos\omega t$ *3)* $x''+2\beta x'+\omega_0^2x=0$ *4)* $x'=A\omega_0\cos\omega t$
21	Уравнение стоячей волны имеет вид 1) $\xi(r,t)=\frac{A_0}{r}\cos(\omega t-kx+\varphi_0)$ 2) $\xi(x,t)=A\cos(\omega t-kx+\varphi_0)$

	3) $\frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} = \frac{1}{\upsilon^2} \cdot \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$ ***4)*** $\xi(x,t) = 2A\cos(\frac{2\pi x}{\lambda})\cos\omega t$
22	Тело, совершающее гармоническое колебание с периодом *T*, проходит первую половину пути от среднего положения до крайнего за время, равное 1) $\frac{T}{4}$ *2)* $\frac{T}{6}$ 3) $\frac{T}{8}$ ***4)*** $\frac{T}{12}$
23	Начальная фаза синусоидального гармонического колебания равна нулю. Скорость точки будет равна половине ее максимального значения через долю периода, равную 1) 1/2 2) 1/3 3) 1/4 ***4)*** 1/6
24	Период колебаний обруча радиуса R относительно горизонтальной оси, проходящей через одну из образующих цилиндрической поверхности обруча равен ***1)*** $2\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$ 2) $2\pi\sqrt{\frac{R}{2g}}$ 3) $2\pi\sqrt{\frac{R}{5g}}$ 4) $\pi\sqrt{\frac{3R}{2g}}$
25	Как изменится температура идеального газа, если уменьшить его объем в 2 раза при осуществлении процесса, в котором давление и объем связаны соотношением pV^2 =const ? *1) увеличится в 4 раза* *2) уменьшится в 4 раза* ***3)*** *увеличится в 2 раза* *4) уменьшится в 2 раза*
26	Одновременно с возрастанием концентрации молекул уменьшается средняя энергия поступательного движения одной молекулы, если процесс *1) изохорический* ***2)*** *изобарический* *3) изотермический* *4) адиабатный*
27	Если скорость движения молекул газа увеличилась в 2 раза, то его температура *1) увеличилась в 2 раза* *2) увеличилась в 4 раза* ***3)*** *увеличилась в √2 раз* *4 уменьшилас в 2 раза*
28	Внутреннее трение в газах обусловлено: ***1)*** *силами межмолекулярного взаимодействия;* *2) переносом импульса упорядоченного движения молекул;*

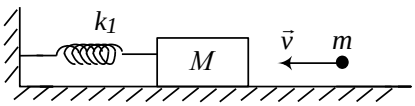
	3) переносом энергии молекул; *4) переносом массы молекул из одного слоя в другой.*
29	Явление диффузии обусловлено: *1) силами межмолекулярного взаимодействия;* *2) переносом импульса упорядоченного движения молекул;* *3) переносом энергии молекул;* ***4)** переносом массы молекул из одного слоя в другой.*
30	Отношение средней кинетической энергии вращательного движения молекул газа к их внутренней энергии, выраженное через число степеней свободы, равно *1) $(i+2)/2$* *2) $(i-3)/3$* *3) $3/i$* ***4)** $(i-3)/i$*
31	Теплота, сообщенная термодинамической системе при изобарическом процессе, идет на *1) увеличение внутренней энергии;* *2) на работу против внешних сил;* *3) на изменение давления в системе.* ***4)** на увеличение внутренней энергии и на работу против внешних сил.*
32	Молярная теплоемкость идеального газа при постоянном объеме вычисляется по формуле: ***1)** $iR/2$* *2) $(i+2)\cdot R/2$* *3) $(i+2)\cdot R/M$* *4) $(i+2)\cdot R/2M$*
33	Удельная теплоемкость идеального газа при постоянном объеме вычисляется по формуле: ***1)** $iR/2M$* *2) $(i+2)\cdot R/2M$* *3) $(i+2)\cdot R/2$* *4) $iR/2$*
34	Заряженный шар имеет поверхностную плотность σ. Напряженность поля в точке, отстоящей от поверхности шара на расстоянии, равном радиусу шарика, равна *1) $2\sigma/\varepsilon_0$* ***2)** $\sigma/4\varepsilon_0$* *3) $4\pi\sigma/\varepsilon_0$* *4) $\sigma/2\pi\varepsilon_0$*
35	Напряженность электрического поля, создаваемого бесконечной заряженной плоскостью, в точке, находящейся от нее на расстоянии r, изменяется по закону *1) $E = const$* *2) $E \sim r$* ***3)** $E \sim r^{-1}$* *4) $E \sim r^{-2}$*
36	Две параллельные плоскости заряжены положительно с плотностью σ. Напряженность поля между плоскостями и вне их, соответственно равны

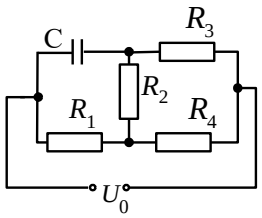
	1) 0, 0 **2)** *0, σ/ε_0* *3) σ/ε_0, σ/ε_0* *4) σ/ε_0, 0*
37	Бесконечно длинный цилиндр равномерно заряжен по объему. Напряженность поля внутри цилиндра в зависимости от расстояния r до его оси изменяется по закону **1)** *$E \sim r$* *2) $E \sim r^2$* *3) $E \sim r^{-1}$* *4) E = const*
38	Бесконечно длинный цилиндр равномерно заряжен по объему. Поток напряженности поля за пределами цилиндра в зависимости от расстояния r до его оси изменяется по закону *1) $\Phi \sim r$* *2) $\Phi \sim r^2$* **3)** *$\Phi \sim r^{-1}$* *4) Φ = const*
39	Напряженность внутри объемно заряженной сферы в зависимости от расстояния от центра сферы – r изменяется следующим образом **1)** *$E \sim r$* *2) $E \sim r^{-1}$* *3) $E \sim r^{-2}$* *4) E = const*
40	Градиент потенциала положительного точечного заряда в точке, находящейся на расстоянии r от заряда, направлен. **1)** *к заряду* *2) от заряда* *3) перпендикулярно r* *4) равен 0*
41	Обобщенный закон Ома выражается формулой *1) $I = U/R$* *2) $\sum I_i R_i = \sum \mathscr{E}_i$* *3) $I = \mathscr{E}/(R+r)$* **4)** *$IR=(\varphi_1-\varphi_2)-\mathscr{E}_{12}$*
42	На рисунке изображены плоские рамки, вращающиеся в однородном поле вокруг неподвижных осей OO′. Укажите, в какой из рамок ЭДС индукции в любой момент времени равна нулю. ***В рамке 2)*** 
43	Контур с током, имеющий магнитный момент $\vec{p}_m$, находится во внешнем магнитном поле с индукцией $\vec{B}$. Устойчивому положению равновесия соответствует состояние  **состояние *3)***
44	Какое из перечисленных веществ относится к диамагнетикам?

	1) медь ($\mu = 0{,}999912$) 2) вольфрам ($\mu = 1{,}000175$) 3) кобальт ($\mu = 150$) 4) никель ($\mu = 250$)
45	Через катушку, индуктивность которой равна *L*=200 *мГн*, протекает ток, изменяющийся по закону *I* = 2cos3t. Закон изменения ЭДС самоиндукции имеет вид ***1)*** *1,2sin3t, В;* *2) 0,4sin3t, В* *3) 0,1sin3t, В;* *4) 2sin0,6t, В*
46	На узкую щель падает нормально монохроматический свет с длинной волны λ. Если угол отклонения света, соответствующий второй световой дифракционной полосе, равен *30°*, то ширина щели равна 1) 3λ ***2) 4λ*** 3) 5λ 2) 4λ
47	Радиус колец Ньютона при увеличении радиуса кривизны линзы в 4 раза *1) увеличится в 16 ра* *2) увеличится в 4 раза* ***3)*** *увеличится в 2 раза* *4) уменьшится в 2 раза*
48	Если при изменении температуры абсолютно черного тела площадь под кривой $r_{\lambda,T} = f(\lambda)$ увеличилась в 4 раза, то длина волны, на которую приходится максимум испускательной способности *1) уменьшится в √2 раз* *2) увеличится в √2 раз* ***3)*** *уменьшится в 2 раза* *4) увеличится в 2 раза*
49	Если работа по полному торможению фотоэлектронов электрическим полем равна работе выхода А, то частота квантов, вызывающих фотоэффект *1) A / 2h* ***2)*** *2A / h* *3) Ah / 2* *4) 2Ah*
50	Атом водорода обладает наименьшим орбитальным моментом импульса в квантовом состоянии 1) *n*=3, ℓ =1 2) *n*=3, ℓ =2 3) *n*=2, ℓ =1 ***4)*** *n*=3, ℓ =0

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

	Содержание задания
1.	К потолку на двух одинаковых лёгких пружинах общей жёсткостью *k*=400Н/м подвешена чашка массой *m* = 500 г. С высоты *h* =10 см в чашку падает и прилипает к ней груз такой же массой *m*. На какое максимальное расстояние *H* после этого опустится чашка относительно своего исходного положения? Потерями механической энергии пренебречь. **Ответ: h = 8 см.**

2	Тело, двигаясь прямолинейно с ускорением 5 м/с^2, достигло скорости 30 м/с, а затем, двигаясь равнозамедленно, остановилось через 10 с. Определить путь, пройденный телом. **Ответ: S = 240 м.**
3	В шар массой 0,1 кг, подвешенный на нити длиной 0,5 м, попадает и застревает в нем пуля массой 10 г. С какой скоростью должна лететь пуля, чтобы шар сделал полный оборот? **Ответ: V = 48,7 м/с.**
4	Материальная точка движется прямолинейно с нулевой начальной скоростью и ускорением, линейно возрастающим от нуля до1 м/с^2 за одну секунду. Найти пройденный за это время путь. **Ответ: S = 0,16 м.**
5	На горизонтальной пружине укреплено тело массой M=10 кг, лежащее на гладком столе (см. рис.). В это тело попадает и застревает в нем пуля массой m = 10 г, летящая со скоростью 500 м/с, направленной вдоль оси пружины. Тело вместе с застрявшей в нем пулей отклоняется от положения равновесия и начинает колебаться относительно него с амплитудой A = 10 см. Найти период колебаний тела. **Ответ:T=0,126 с.** 
6	Однородный тонкий стержень массой 0,2 кг и длиной l=0,2 может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку О, находящуюся на расстоянии l/3 от верхнего конца стержня. В верхний конец стержня попадает пластилиновый шарик массой 10 г, движущийся со скоростью 10 м/с, и прилипает к стержню. Определите линейную скорость нижнего конца стержня сразу после удара. **Ответ: V = 1,5 м/с.**
8	В баллоне емкостью 0,5 м^3 находится 4 кг водорода и 6,5 кг азота. Определить давление смеси, если температура окружающей среды t = 18º С. **Ответ: P=10,8 МПа.**
9	Кислород массой 32 г находится в закрытом сосуде при температуре 300 К. После нагревания давление в сосуде повысилось в 3 раза. Определите количество теплоты, сообщенное газу. **Ответ: Q = 12,5 кДж**
10	Азот N_2 массой m = 28 г адиабатически расширили в n = 2 раза, а затем изобарно сжали до начального объема. Определите изменение энтропии газа в ходе указанных процессов. (Молярная масса азота M = 28·10^{-3} кг/моль). **Ответ:ΔS = - 20, 16 Дж/К**
11	Тонкий стержень длиной $L = 10$см равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 1$мкКл/м. На продолжении оси стержня на расстоянии $d = 20$см от ближайшего егоконца находится точечный заряд $q = 100$нКл. Определить силу взаимодействия стержня и точечного заряда. **Ответ: F =** 100 мкН

12	Определить заряд на конденсаторе С, если R1=R, R2=2R, R3=3R, R4=4R, напряжение U_0 . **Ответ: Q = 17/29CU$_0$.** 

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

	Содержание задания
1	Заряд 1 нКл переносится в вакууме из точки, находящейся на расстоянии 1 м от бесконечно длинной, равномерно заряженной нити, в точку на расстоянии 10 см от нее. Определить работу, совершаемую против сил поля, если линейная плотность заряда нити 1 мкКл/м? **Ответ: A = -2, 9·10 $^{-5}$ Дж.**
2	Резистор, сопротивление которого постоянно, и реостат подсоединены к источнику постоянного напряжения. При силе тока в цепи I_1= 2 А на реостате выделяется мощность P_1= 48 Вт, а при силе тока I_2= 5 А на нем выделяется мощность P_2 = 30 Вт. Найдите максимальную мощность, которая может выделиться на реостате. Чему равно сопротивление $R_м$ реостата в этом случае? **Ответ: P= 206 Вт, R= 14 Ом.**
3	Какую мощность потребляет нагреватель электрического чайника, если объем 1 л воды закипает через время 10 мин? Каково сопротивление нагревателя, если напряжение в сети 120 В? Начальная температура воды 13,5 °С. Удельная теплоемкость воды 4190 Дж/(кг·К), плотность воды 10^3 кг/м^3. **Ответ: P = 214,8 Вт; R = 67 Ом** .
4	На какое расстояние L можно передавать электроэнергию от источника с ε = 5 кВ так чтобы на нагрузке сопротивлением R_0 = 1,6 кОм выделялась мощность P = 10 кВт? Удельное сопротивление провода ρ =1,75 10^{-8} Ом·м и площадью поперечного сечения S = 10^{-6} м^2. **Ответ: L = 18287 м**
5	Проводник в виде тонкого полукольца радиусом 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией В= $5{,}0\cdot10^{-2}$ Тл. По проводнику течет ток I = 10А. Найти силу, действующую на проводник, если плоскость полукольца перпендикулярна линиям индукции, а подводящие провода находятся вне поля. **Ответ: F = 0, 2 Н.**
6	Рамка, имеющая n =10^3 витков площадью S = 5 см^2, замкнута на гальванометр с сопротивлением R = 1кОм. Рамка находится в однородном магнитном поле с индукцией B = 10^{-2} Тл, причем линии поля перпендикулярны к ее плоскости. Какой заряд q пройдет по цепи гальванометра, если направление магнитного поля изменить на обратное? **Ответ: Q = 10^{-5} Кл**.

7	Три стороны квадрата из проволоки жестко связаны друг с другом, а четвертая может скользить по ним. Квадрат расположен на горизонтальной поверхности и находится в вертикальном магнитном поле с индукцией B = 100 мТл. Какой ток I надо пропустить по контуру, чтобы сдвинуть подвижную сторону, если ее масса m = 20 г, а коэффициент трения в контактах μ = 0,2? Сторона квадрата a = 20 см. **Ответ: I = 2А.**
8	На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны λ = 0,6 мкм. Угол дифракции для пятого максимума равен 30°, а минимальная разрешаемая решеткой разность длин волн составляет $\delta\lambda$ = 0,2 нм. Определите: 1) постоянную дифракционной решетки; 2) длину дифракционной решетки. **Ответ: d = 60 мкм; L= 18 мм**.
9	На стеклянный клин (n=1,5) нормально падает монохроматический свет (λ = 618 нм). Определите угол между поверхностями клина, если расстояние между двумя соседними интерференционными минимумами в отраженном свете равно 1 мм. **Ответ:$\alpha = 2,06 \cdot 10^{-4}$ рад.**.
10	Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света, прошедшего через два николя, главные плоскости которых образуют угол в 60^0 , если каждый из николей как поглощает, так и отражает 5% падающего на него света. **Ответ: $I_{ест}/I$ = 8,86 раза.**
11	В эффекте Комптона энергия падающего фотона E распределяется поровну между рассеянным фотоном и электроном отдачи. Угол рассеяния 90° . Найти энергию рассеянного фотона (*МэВ*). До взаимодействия электрон был неподвижен. **Ответ: ε = 0, 256 МэВ**
12	Электрон находится в одномерном потенциальном ящике шириной 1 нм в основном состоянии. Определите вероятность обнаружить электрон в крайней четверти ящика. **Ответ: W=0,09**

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Физическая модель. Координатный и векторный метод описания положения частицы.
2. Скорость и ускорение. Равнопеременное движение.
3. Тангенциальное и нормальное ускорения. Радиус кривизны траектории.
4. Системы отсчета. Инерциальные системы остчета.
5. Законы Ньютона. Связь третьего закона Ньютона с законом сохранения импульса.
6. Силы инерции. Принцип эквивалентности.
7. Динамика абсолютно твердого тела. Плоское движение.
8. Поступательное и вращательное движение.
9. Силы в механики. Правило сложения сил, действующих на материальную точку.
10. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса механической системы.
11. Энергия. Работа и мощность. Полная энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии.
12. Диссипативные силы. Работа диссипативных сил. Закон сохранения и превращения энер-

гии.
13. Динамика вращательного движения твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения.
14. Момент инерции. Теорема Штейнера.
15. Работа и кинетическая энергия вращательного движения.
16. Термодинамические параметры. Равновесные и неравновесные процессы.
17. Идеальный газ - физическая модель. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Закон Дальтона.
18. Основное уравнение молекулярно- кинетической теории идеальных газов.
19. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
20. Уравнение Ван-дер Ваальса.
21. Изотермы Ван-дер Ваальса. Метастабильные состояния вещества.
22. Равновесие фаз. Тройная и критическая точки. Сублимация.
23. Первое начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Работа газа при изменении его объема.
24. Применение первого начала термодинамики для изохорического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при $V = const.$
25. Применение первого начала термодинамики для изобарического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при $p = const.$
26. Применение первого начала термодинамики для изотермического процесса. Работа газа при изотермическом процессе.
27. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
28. Круговые процессы. Тепловая машина, КПД.
29. Цикл Карно и его КПД. Пути повышения КПД тепловых машин.
30. Энтропия. Ее термодинамический м статистический смысл.
31. Второе начало термодинамики. Флюктуации.
32. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
33. Теорема Остроградского -- Гаусса.
34. Диэлектрики и проводники в электрическом поле.
35. Заряженной сферы, нити, бесконечной плоскости, объемно заряженного шара.
36. Постоянный электрический ток и условия его существования. Сила и плотность тока.
37. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
38. Правила Кирхгофа.

7.2.5 Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные поля соленоида и тороида.
2. Явление электромагнитной индукции. Опыты и закон Фарадея. Магнитный поток и вращение рамки в магнитном поле.
3. Взаимная индукция. Трансформаторы и генераторы. Энергия магнитного поля. Ферромагнетики.
4. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
5. Пружинный маятник. Физический и математический маятники. Электрический колебательный контур.
6. Сложение колебаний, биения.
7. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Связанные колебания. Моды связанных колебаний.
8. Фазовая траектория колебаний. Автоколебания.
9. Переменный ток. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи перемен-

ного тока.

10. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания (механические и электромагнитные).
11. Продольные и поперечные волны. Характеристики волны. Механизм образования механических волн в упругой среде.
12. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Принцип суперпозиции. Понятие групповой скорости, интерференция волн.
13. Интерференция света. Методы её наблюдения и применение.
14. Дифракция света. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
15. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Бреггов.
16. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
17. Взаимодействие электромагнитных свойств с веществом. Дисперсия света. Основы теории дисперсии света.
18. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
19. Поляризация при отражении. Поглощение света. Принцип действия лазера.
20. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы. Искусственная оптическая анизотропия.
21. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Исследование структуры кристаллов.
22. Вешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Многофотонный фотоэффект.
23. Тепловое излучение и его характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и смещение Вина.
24. Формула Планка. Эффект Комптона.
25. Волна де Бройля. Уравнение Шредингера. Стационарное ур. Шредингера. Физ. смысл волновой функции. Частица в прямоугольной потенциальной яме.
26. Влияние формы потенциального барьера на квантование энергии и импульса. Квантово-механическое описание атомов.
27. Принцип неразличимости тождественных частиц. Свехпроводимость, сверхтекучесть.
28. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия. Туннельный эффект. Давление света.
29. Зонная энергетическая структура кристаллов. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
30. Примесная проводимость полупроводников. Практические применения n-p переходов.
31. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.
32. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность. Элементарные частицы.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет и экзамен проводятся исходя из анализа выполнения и отчета лабораторных работ и контрольных работ (коллоквиумов) и ответов на вопросы билетов в тестовой форме из 12 заданий. Наборы тестовых заданий производится на основании спецификации промежуточной аттестации из Единой базы оценочных средств, формируемой и постоянно обновляемой кафедрой физики ВГТУ. Проверку осуществляет преподаватель. Предусмотрены проверочные работы по следующим темам:

- Механика.
- Термодинамика, электростатика и постоянный ток.

- Магнетизм и колебания.
- Оптика, атомная и ядерная физика.

Результаты проверочных работ учитываются при оценке результатов промежуточной аттестации.

На выполнение тестовых заданий отводится 1 астрономический час. За каждое правильно выполненное задание обучающийся получает 1 балл. Оценка результата тестирования суммируется с оценками по результатам отчетов лабораторных работ (максимально – 5 баллов) и решения задач (максимально – 6 баллов) в течение семестра. Таким образом, максимальное число баллов, набранных студентом за полный период аттестации равно двадцати трем. Алгоритм перевода бальной оценки в четырехступенчатую на экзамене и двухступенчатую на зачете приведен в следующей таблице.

Баллы, набранные студентом при тестировании и по результатам работы в течение семестра	19 - 23	14 - 18	9 - 13	0 - 8
Оценка по результатам экзамена	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Оценка по результатам зачета	Зачтено			Не зачтено

Результат тестирования отражается в аттестационной ведомости и в зачетной книжке обучающегося в день завершения тестирования.

Результаты победителей и призеров студенческой олимпиады ВГТУ по физике, осваивающих образовательные программы высшего образования, засчитываются в качестве оценки "отлично" или «зачтено» в период промежуточной аттестации на соответствующем этапе изучения дисциплины «Физика».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Механика	ОПК-1	Тест, контрольная работа, допуск к лабораторной работе, защита лабораторных работ.
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1	Тест, контрольная работа, допуск к лабораторной работе, защита лабораторных работ.
3	Электростатика и постоянный ток	ОПК-1	Тест, контрольная работа, допуск к лабораторной работе, защита лабораторных работ.
4	Магнетизм	ОПК-1	Тест, контрольная работа, допуск к лабораторной работе, защита лабораторных работ.
5	Колебания и волны	ОПК-1	Тест, контрольная работа, допуск к лабораторной работе, защита лабораторных работ.

6	Квантовая физика	ОПК-1	Тест, контрольная работа, допуск к лабораторной работе, защита лабораторных работ.
7	Ядерная физика	ОПК-1,	Тест, контрольная работа, допуск к лабораторной работе, защита лабораторных работ.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценивание выполняется в тестовой форме по выбору студента либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием тест-заданий на бумажном носителе. В последнем случае проверка теста осуществляется преподавателем. Время тестирования составляет не более 45 мин. Оценка результата производится по методике, изложенной в п. **7.2.6** настоящей РПД.

Решение стандартных и прикладных задач по выбору студента осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием задач на бумажном носителе. В последнем случае проверка теста осуществляется преподавателем. Время решения задач составляет не более 45 мин. Затем осуществляется проверка решения преподавателем. Оценка результата производится по методике, изложенной в п. **7.2.5** настоящей РПД.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие
8.1.1. Основная литература		
8.1.1.1	**Михайлов, В. К.**	Физика : Учебное пособие / Михайлов В. К. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-7264-0679-4.URL: http://www.iprbookshop.ru/23753.html
8.1.1.2	**Трофимова, Таисия Ивановна.**	Курс физики [Текст] : учебное пособие : рекомендовано Министерством образования Российской Федерации. - 21-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2015 (Казань : ОАО "Татмедиа" "ПИК "Идел-Пресс", 2014). - 557 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978-5-4468-2023-8 : 1483-00.
8.1.1.3	**Купцов, П. В.**	Читай и работай. Самоучитель по физике для студентов вузов. Механика, молекулярная физика, термодинамика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / П. В. Купцов, А. В. Купцова. - Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2017. - 123 с. - ISBN 978-5-7433-3092-8. URL: http://www.iprbookshop.ru/76533.html

8.1.1.4	**Никеров, В. А.**	Физика для вузов : механика и молекулярная физика; учебник / В.А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450772
8.1.2. Дополнительная литература		
8.1.2.1	**Соболева, В. В.**	Общий курс физики : Учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / Соболева В. В. - Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. - 250 с. URL: http://www.iprbookshop.ru/17058.html
8.1.2.2	**Калач А. В.**	**Общая физика в задачах. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм** [Текст] : сборник задач : учебное пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; [А. В. Калач [и др.]. - Воронеж : [б. и.], 2012 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 180 с. - ISBN 978-5-89040-429-9 : 55-77.
8.1.3. Методические разработки		
8.1.3.1	**Т. Л. Тураева, А. Г. Москаленко, Е. П. Татьянина, Т. В. Дубовицкая, Д. Ю. Золототрубов.**	**Физика** [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по разделам «Механические колебания», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика» для студентов строительных специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; сост. : Т.Л. Тураева, А.Г. Москаленко, Е.П. Татьянина, Т.В. Дубовицкая, Д.Ю. Золототрубов. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,37 Мб).
8.1.3.2	**Т. Л. Тураева, А. Г. Москаленко, Е. П. Татьянина, Т. В. Дубовицкая, Д. Ю. Золототрубов.**	**Физика** [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по разделу «Механика» для студентов строительных специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; сост. : Т.Л. Тураева, А.Г. Москаленко, Е.П. Татьянина, Т.В. Дубовицкая, Д.Ю. Золототрубов. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,40 Мб).
8.1.3.3	**Т. И. Касаткина, В.Г. Санников, А. В. Абрамов, Е. В. Алексеева.**	**Электромагнетизм. Колебания и волны** [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; сост. : Т.И. Касаткина, В.Г. Санников, А.В. Абрамов, Е.В. Алексеева. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,85 Мб).
8.1.3.4	**Т. Л. Тураева, А. Г. Москаленко, Т. В. Дубовицкая, Т.И. Касаткина, А.В. Абрамов, Е.А. Панкратова:**	**Оптика** [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов строительных специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; сост. : Т. Л. Тураева, А. Г. Москаленко, Т. В. Дубовицкая, Т. И. Касаткина, А. В. Абрамов, Е. А. Панкратова. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (2,88 Мб).
8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществле-		

нии образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:	
8.2.1	**Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа**: http://eios.vorstu.ru/
8.2.2	**Компьютерные практические работы**: – Автоматизированная обработка результатов измерений в лаборатории механики – Исследование электростатического поля точечных зарядов – Дифракция микрочастиц на щели – Прохождение микрочастиц сквозь потенциальный барьер – Расчет параметров движения тела, брошенного под углом к горизонту – Расчет параметров затухающих колебаний – Расчет параметров вынужденных колебаний по резонансной кривой – Расчет параметров цикла Карно – Исследование релаксационных явлений при заряде и разряде конденсатора
8.2.3	**Мультимедийные видеофрагменты:**
	– Интерференция света – Дисперсия света – Рассеяние света – Поляризация света при отражении – Поляризация света при рассеянии – Вращение плоскости поляризации – К.Э. Циолковский – Макет волны – Резонанс в трубе – Стоячие волн – Закон Кирхгофа – Мнимое изображение – Закон Релея – Искривление луча вблизи Солнца – Образование радуги – Ход луча по поверхности раздела – Скорость света – Цепная реакция – Элементарные частицы – Атом – Атомный взрыв – Возбуждение атома – Вынужденное излучение – Спонтанное излучение – Давление света – Дифракция света – Двойное лучепреломление – Рассеяние поляризованного света – Математические маятники – Водяной насос – Электролиз – Запуск корабля «Восток 1» – МКС – «МИР» – Леонов в космосе ШАТЛ – Крыло самолета – Невесомость – Ракетная установка – Ракетный залп – Самолет СУ-27 – Вертолет МИ-28 – Танк – Танк с гироскопом – Резонанс в механических системах – Опыты Резерфорда – Опыты Столетова – Опыты Лебедева – Распределение Больцмана – Распределение Максвелла – Диамагнетики – Парамагнетики – Жидкие кристаллы – Световод

	атома – Глаз – Давление света – Диффузия – Рентгеновское излучение электронов – Лазерный диск – Солнечное затмение – Турбореактивный двигатель – Чернобыльская АЭС – Электрогенератор – Солнечная корона – Солнечный ветер – Фазовая скорость – Полупроводники – Электромотор
8.2.4	**Мультимедийные лекционные демонстрации:**
	– Относительность движения. Перемещение и скорость. Скорость и ускорение. Равноускоренное движение тела. Движение тела, брошенного под углом к горизонту – Импульс тела. Упругие и неупругие соударения. Соударения упругих шаров. Реактивное движение – Гармонические колебания. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания – Продольные и поперечные волны. Нормальные моды струны – Кинетическая модель идеального газа. Диффузия газов. Распределение Максвелла – Изотермы реального газа. Испарение и конденсация – Термодинамические циклы. Цикл Карно – Энтропия и фазовые переходы. Агрегатные состояния – Взаимодействие точечных зарядов. Электрическое поле точечных зарядов. Движение заряда в электрическом поле – Рамка с током в магнитном поле. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле соленоида – Движение заряда в магнитном поле. Масс-спектрометр – Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Генератор переменного тока – Свободные колебания в RLC контуре. Вынужденные колебания в RLC контуре – Кольца Ньютона. Интерференционный опыт Юнга – Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционный предел разрешения. Дифракционная решетка – Поляризация света. Закон Малюса – Фотоэффект. Комптоновское рассеяние. Излучение абсолютно черного тела – Волновые свойства частиц. Дифракция электронов – Постулаты Бора. Квантование электронных орбит. Атом водорода – Ядерные превращения. Ядерный реактор. Синтез гелия. Энергия связи ядер – Моделирование эффекта Холла. Моделирование переходов электронов в полупроводниках
8.2.5	**Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудитор-**

	ной работы: – Операционные системы семейства MSWindows; – Пакет программ MS Office; – Пакет офисных программ OpenOffice; – Программа просмотра файлов Djview; – Программа просмотра файлов формата pdf AcrobatReader; Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.
8.2.6	**Используемые электронные библиотечные системы**: – Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/; – Университетская библиотека онлайн, код доступа: http://biblioclub.ru/; – ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа http://e.lanbook.com/; – ЭБС IPRbooks, код доступа: http://www.iprbookshop.ru; – научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: http://elibrary.ru/.
8.2.7	**Информационные справочные системы:** – портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, код доступа http://fgosvo.ru; – единое окно доступа к образовательным ресурсам, код доступа http://window.edu.ru/; – открытый образовательный ресурс НИЯУ МИФИ, код доступа http://online.mephi.ru/; – открытое образование, код доступа: https://openedu.ru/; – физический информационный портал, код доступа: http://phys-portal.ru/index.html

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированные **лекционные аудитории и аудитории для практических занятий**, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)

Лаборатория Механики и электродинамики (аудитория 317/1)
Комплект приборов для измерения физических величин (Линейка 1м. штанген-циркуль7шт., микрометр 1 шт.)
2. Установка для определения момента инерции моховика и момента сил трения
3. Маятник Максвелла для измерения момента инерции металлических колец.
4.Трифилярный подвес.
5. Баллистический маятник.
6. Установка для исследования движения тел в жидкости.
7. Установка для исследования Cp/Cv воздуха.
8. Установка для определения скорости звука в воздухе методом стоячей волны.
9. Установка для определения скорости звука в воздухе методом сдвига фаз.
10. Измерение модуля сдвига проволоки методом крутильных колебаний.

11. Установка для исследования электростатического поля.
12. Установка для определения сопротивления проводников с помощью мостика Уитстона.
13. Установка для исследования релаксационных процессов при разрядке и зарядке конденсатора.
14. Гироскоп.
15. Копёр (2 экз.)
Лаборатория Электромагнетизма и волновой оптики (318/1)
1. Стенд для изучения вынужденных электромагнитных колебаний.
2. Установка для изучения внешнего фотоэффекта.
3. Установка для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.
4. Установка для измерения вращающего момента рамки с током в магнитном поле.
5. Установка для проверки закона Био-Савара-Лапласа для кругового тока (6 экз).
6. Установка для определения точки Кюри ферромагнетика.
7. Установка для исследования поляризации света (2 экз)
8. Установка для изучения дисперсии света (2 экз).
9. Кольца Ньютона.
10. Установка для изучения дифракции света (2 экз).
11. Монохроматор УМ-2.
Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (324/1)
1. Аппаратно-программный комплекс на базе PC.
2. Мультимедийный проектор.
3. Компьютеры (11 экз.)
Компьютерный класс. (322/1)
1. Проектор с интерактивной доской.
2. Компьютеры (8 экз.)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ

До начала изучения дисциплины необходимо:

- получить логин и пароль для доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГТУ;
- ознакомиться с инструкцией по работе в системе MOODLE, код доступа: http://eios.vorstu.ru/pluginfile.php/117884/block_html/content/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%83%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B5%20%D0%B2%20%D0%AD%D0%98%D0%9E%D0%A1.pdf;

В процессе освоения дисциплины обучающимся необходимо:

- посещать учебные занятия в соответствии с расписанием;
- пройти инструктаж по технике безопасности в лаборатории, в которой выполняются лабораторные работы;
- выполнять задания, предусмотренные настоящей рабочей программой;
- самостоятельно использовать основную и при необходимости дополнительную учебную литературу, рекомендованную для освоения дисциплины;
- использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

После окончания изучения дисциплины необходимо применять полученные знания и приобретенные навыки и умения при изучении следующих дисциплин учебного плана ОПОП:

- механика грунтов,
- геология,
- геодезия,
- основы архитектуры и строительных конструкций,
- строительные материалы,
- основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества,
- электроснабжение с основами электротехники
- техническая механика.

Виды и содержание деятельности на различных формах занятий и методические рекомендации для студента представлены в следующей таблице.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной ли-

	тературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.