

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра общей физики**

Авторы-составители: **Гаврилов Константин Алексеевич  
Глухов Александр Федорович  
Бабушкин Игорь Аркадьевич  
Сивков Владимир Григорьевич  
Зюзгин Алексей Викторович  
Кондрашов Александр Николаевич  
Рыбкин Константин Анатольевич  
Буркова Екатерина Николаевна  
Колчанова Екатерина Андреевна**

Рабочая программа дисциплины

**ФИЗИКА**

Код УМК 59493

Утверждено  
Протокол №9  
от «19» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Физика

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.01** Математика  
направленность Программа широкого профиля

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Физика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.01** Математика (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.7** способность использовать базовые знания основных разделов теоретической механики в будущей профессиональной деятельности

**ПК.5** способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.03.01 Математика (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (1 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Физика. Первый семестр**

Курс общей физики рассчитан на базовую подготовку студентов младших курсов естественных направлений и специальностей. Данный курс предусматривает знакомство с основными физическими явлениями и процессами и физическими законами их описывающими.

#### **Механика**

**Предмет физики. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.**

Способы описания движения материальной точки. Описание перемещения, скорости и ускорения материальной точки в векторной и координатной форме. Степени свободы твердого тела. Поступательное движение твердого тела.

#### **Динамика поступательного движения. Силы и виды взаимодействий.**

Поступательное движение твердого тела.

Равномерное движение, равноускоренное движение, свободное падение. Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Вес тела.

#### **Законы сохранения.**

Уравнения движения и законы сохранения. Изолированная система. Закон сохранения импульса для изолированной системы. Применение закона сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Работа сил. Потенциальная и кинетическая энергии. Полная энергия. Консервативные и диссипативные силы.

#### **Кинематика и динамика вращательного движения.**

Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Динамика вращательного движения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения

#### **Колебания и волны.**

Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Поперечные волны. Продольные волны. Длина волны. Скорость распространения волн. Звуковые волны. Зависимость скорости распространения волн от свойств среды/

#### **Молекулярная физика и термодинамика.**

##### **Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.**

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура. Эмпирическая шкала температур. Температура по шкале идеального газа в качестве термометрического тела. Международная практическая шкала температур. Термометры.

##### **Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Больцмана.**

Статистические распределения. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул

##### **Диффузия газов. Внутреннее трение газов. Теплопроводность газов.**

Диффузия газов. Внутреннее трение газов. Теплопроводность газов. Явления переноса в газах. Вязкость.

##### **Первый закон термодинамики и его применение.**

Задачи термодинамики. Работа. Теплота. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Физическое содержание первого начала

### **Второй закон термодинамики. Энтропия.**

Второе начало термодинамики. Термодинамическое неравенство Клаузиуса. Энтропия

### **Реальные газы и жидкости. Фазовые переходы.**

Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Отклонение свойств газов от идеальных. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Сжижение газов. Критическая температура.

Аморфные тела. Фазовые переходы I и II рода. Тройная точка

### **Электричество и магнетизм.**

#### **Электростатическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля.**

Роль электромагнитных взаимодействий в природе. Элементарный заряд. Примеры электромагнитных взаимодействий. Микроскопические носители зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.

#### **Потенциал электростатического поля.**

Потенциальность электростатического поля. Связь потенциала с вектором напряженности электростатического поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности.

#### **Диэлектрики и проводники в электростатическом поле.**

Проводники и диэлектрики. Распределение заряда по поверхности проводника. Электростатическая защита. Измерение потенциала проводника.

#### **Электрический ток.**

Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. Плотность тока. Электродвижущая сила. Дифференциальная форма закона Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца и его дифференциальная форма.

Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

#### **Магнитное поле.**

Постоянные магниты. Магнитное взаимодействие. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Рамка с током в магнитном поле. Взаимодействие токов. Элемент тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Элементарный ток в магнитном поле. Сила Лоренца.

#### **Уравнения Максвелла.**

Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла как обобщение экспериментальных данных. Ток смещения. Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

### **Оптика. Основы квантовой механики.**

#### **Геометрическая оптика**

Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики. Физический смысл показателя преломления света. Условия применимости геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Дисперсия. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения в рассеивающих и собирающих линзах. Оптические приборы. Телескоп. Микроскоп. Лупа.

### **Интерференция, дифракция света.**

Волновые свойства света. Когерентные волны. Временная и пространственная когерентность. Интерференция в тонких слоях, полосы равной толщины и равного наклона. Применение интерференции.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность и дисперсия дифракционной решетки.

### **Поляризация света.**

Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении.

Поляризация при двойном лучепреломлении.

### **Взаимодействие света с веществом.**

Поглощение и дисперсия света. Закон Бугера. Нормальная и аномальная дисперсия. Основы электронной теории дисперсии. Рассеяние света, формула Релея.

### **Элементы квантовой физики.**

Волновая функция. Уравнение Шредингера. Принцип соответствия Бора. Квантовые числа. Спин. Принцип Паули.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.



## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/425487>
2. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 369 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/425491>
3. Савельев И. В. Курс общей физики. учебное пособие : в 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2007, ISBN 978-5-8114-0632-6. — 320
4. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика — 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-4253-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117715> <https://elis.psu.ru/node/580911>
5. Сорокин М. П., Субботин Г. И., Колчанов Н. В., Колчанова Е. А. Общий физический практикум. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие для студентов естественнонаучных факультетов / М. П. Сорокин, Г. И. Субботин, подгот. переизд. Н. В. Колчанов, Е. А. Колчанова. — Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2020, ISBN 978-5-7944-3451-4. — 101. <https://elis.psu.ru/node/619000>
6. Зильберман Е. С., Зильберман Е. А., Сивков В. Г. Общий физический практикум по электричеству и магнетизму: учебное пособие : лабораторные работы / Е. С. Зильберман, Е. А. Зильберман, В. Г. Сивков. — Пермь: ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3391-3. — 238. <https://elis.psu.ru/node/601503>
7. Савельев И. В. Курс общей физики. учебное пособие : в 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2007, ISBN 978-5-8114-0630-2. — 432
8. Колчанов Н. А., Колчанова Е. А. Механика: методические указания к общему физическому практикуму: учебное пособие для студентов всех направлений подготовки и специальностей, изучающих дисциплины «Физика», «Общий физический практикум» / Н. А. Колчанов, Е. А. Колчанова. — Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2020, ISBN 978-5-7944-3453-8. — 121. <https://elis.psu.ru/node/616904>
9. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/425490>
10. Бабушкин А. И., Сидоров А. С. Общий физический практикум по оптике: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров, изучающих дисциплины «Общий физический практикум», «Оптика» / А. И. Бабушкин, А. С. Сидоров. — Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2020, ISBN 978-5-7944-3443-9. — 151. <https://elis.psu.ru/node/618376>

**Дополнительная:**

1. Бугаенко, Г. А. Механика : учебник для вузов / Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02640-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/451979>
2. Ландау Л. Д. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика: учебник / Л. Д. Ландау, А. И. Ахиезер, Е. М. Лившиц. — 3-е изд. М.: КДУ, 2011. — 340 с. — ISBN 978-5-98227-767-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/7866>
3. Трофимова Т. И. Краткий курс физики: учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — Москва: Высшая школа, 2009, ISBN 978-5-06-006116-1.-352.

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

[http://pstu.ru/files/file/FPM/of/kratkiy\\_kurs\\_obschey\\_fiziki.pdf](http://pstu.ru/files/file/FPM/of/kratkiy_kurs_obschey_fiziki.pdf) Краткий курс общей физики

<https://yandex.ru/video/preview?filmId=16918332068135129478&text=демонстрационные%20эксперименты%20по%20общей%20физике&noreask=1&path=wizard&parent-reqid=1573633942387700-1015657466977378614600128-v1> Демонстрационные эксперименты по физике

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Физика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Программное обеспечение:

- операционная система общего доступа "Альт-Образование";
- свободная операционная система "ALT Linux" ;
- офисный пакет приложений "Libre office";
- программа просмотра интернет контента (браузер) "Google Chrome".

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

1. Лекционные занятия.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран для проектора, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Лабораторные занятия.

Лаборатории "Механики и молекулярной физики" «Электричества и магнетизма», "Оптики", оснащены специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

3. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия).

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран для проектора, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной

доской.

4. Групповые (индивидуальные) консультации.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

5. Текущий контроль.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

6. Самостоятельная работа.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Физика**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.5</b> способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p>	<p>Способен по результатам естественно-научных исследований составить рекомендации в предметной области изучавшегося явления.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>неуд - не демонстрирует знание основного содержания курса "Электричество и магнетизм, оптика и элементы атомной физики"; – не умеет выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>- владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; –показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой; – выполняет расчеты с ошибками.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>- демонстрирует понимание материала; - владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для решения задач по курсу "Электричество и магнетизм, оптика и элементы атомной физики"; –показывает владение методологией дисциплины, умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой; – выполняет расчеты с ошибками.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>- свободное владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для решения задач; - показывает владение методологией дисциплины, умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой; - выполняет расчеты без ошибок;</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует способность творчески применять знание теории к решению профессиональных практических задач.</li> </ul>
<p><b>ОПК.7</b> способность использовать базовые знания основных разделов теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет базовыми знаниями основных разделов теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не демонстрирует знание основного содержания дисциплины;</li> <li>- не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует не полное знание основного содержания раздела "Механика" и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом;</li> <li>- владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей;</li> <li>- допускает существенные ошибки при изложении материала.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ по вопросу или заданию аргументированный, демонстрирующий знание основного содержания раздела и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</li> <li>- демонстрирует понимание материала, приводит примеры;</li> <li>- владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания раздела "Механика" и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</li> <li>- демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры;</li> <li>- свободное владение основными понятиями,</li> </ul>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</p>
<p><b>ОПК.7</b> способность использовать базовые знания основных разделов теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет базовыми знаниями основных разделов теоретической механики и готов использовать их в будущей профессиональной деятельности.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>- не демонстрирует знание основного содержания дисциплины; - не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>- демонстрирует не полное знание основного содержания разделов общей физики и их элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом; - владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; - допускает существенные ошибки при изложении материала.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>- ответ по вопросу или заданию аргументированный, демонстрирующий знание основного содержания разделов курса общей физики и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; - демонстрирует понимание материала, приводит примеры; - владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>- ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание разделов курса общей физики и их элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; - демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры;</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> - свободное владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.



## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Предмет физики. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела. <b>Входное тестирование</b>	Векторный, математический анализ; элементы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества, магнетизма, оптики.
<b>ПК.5</b> способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления <b>ОПК.7</b> способность использовать базовые знания основных разделов теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	Реальные газы и жидкости. Фазовые переходы. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умение делать постановку задачи исследования, пользоваться измерительным оборудованием, проводить измерения и обработку результатов. Умение представлять результаты в виде отчета по лабораторной работе и защищать их.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.5</b> способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p><b>ОПК.7</b> способность использовать базовые знания основных разделов теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Реальные газы и жидкости. Фазовые переходы.</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Атомно-молекулярная теория строения вещества, законы идеального газа, внутренняя энергия тела, теплоемкость, начала термодинамики, распределения Максвелла и Больцмана, цикл Карно, энтропия, реальные газы, жидкое состояние, фазовые равновесия и превращения.</p>
<p><b>ПК.5</b> способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p><b>ОПК.7</b> способность использовать базовые знания основных разделов теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Интерференция, дифракция света.</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Способность самостоятельно сделать постановку задачи. Знание теоретического материала касаемого явления или процесса рассматриваемой задачи. Владение математическими знаниями и методами используемыми для решения задач (элементы векторного анализа, дифференциального и интегрального исчисления, решение систем линейных уравнений). Умение делать выводы по результатам решения задач.</p>
<p><b>ПК.5</b> способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p><b>ОПК.7</b> способность использовать базовые знания основных разделов теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Элементы квантовой физики.</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание основ теоретического курса "Электричество, магнетизм и оптика", знание определений и понятий данного курса, физических законов. Способность использовать свои знания для объяснения природных явлений и процессов связанных с тематикой курса. Владение математическим аппаратом для вывода физических законов и закономерностей.</p>

## Спецификация мероприятий текущего контроля

**Предмет физики. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основных элементов векторного и математического анализа, умение дифференцировать и интегрировать элементарные функции	6
Умение интегрировать и дифференцировать векторные функции	5
Показывают углубленные знания в разделах механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	5
Знание основных законов физики	4

**Реальные газы и жидкости. Фазовые переходы.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Студент обладает глубокими теоретическими знаниями об исследуемом явлении (процессе), может сделать постановку задачи, рассказать о методе исследования и ходе выполнения лабораторной работы	7
Владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей	6
Лабораторная работа проведена. Результаты лабораторной работы представлены в форме отчета, удовлетворяющего требованиям.	4
Студент делает правильные выводы по результатам своего лабораторного исследования и способен дать рекомендации по выполнению подобных исследовательских задач.	3

**Реальные газы и жидкости. Фазовые переходы.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет объяснить законы физики.	6
Знает математическую запись основных законов физики.	5
Умеет выводиться физические уравнения.	5
Знает определения физических величин из курса физики, их математическое выражение и	4

единицы измерения.	
--------------------	--

### **Интерференция, дифракция света.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент способен самостоятельно сделать постановку задачи, объяснить ее решение, показывая глубокие знания материала курса.	6
Студент владеет основными понятиями, обладает знаниями физических законов, необходимых для решения задач.	5
Студент получил решение задачи с правильным результатом.	5
Студент способен сделать правильные выводы из результата решения задачи и дать рекомендации при решении подобных задач.	4

### **Элементы квантовой физики.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент способен изложить вывод физических законов изучаемого курса, показать глубокие знания и логику мышления. Студент способен показать связь изучаемого раздела курса с другими разделами дисциплины, а также смежных дисциплин.	14
Студент знает определения и единицы измерения основных физических величин разделов "Электричество, Магнетизм". Студент знает определение физических законов и их область применения. Студент способен записать физический закон в математическом виде и объяснить его.	10
Студент знает определения и единицы измерения основных физических величин разделов "Оптика, Элементы квантовой физики". Студент знает определение физических законов и их область применения. Студент способен записать физический закон в математическом виде и объяснить его.	10
Студент знает историю излагаемого вопроса курса, область практического применения данных знаний.	6