



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное
образовательное
учреждение высшего образования

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МОРСКОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА
имени адмирала С. О. МАКАРОВА
Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова**

*Кафедра математики, информационных систем
и технологий*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине

Физика

**Для студентов, обучающихся по направлению
23.03.01 – “Технология транспортных процессов”,
очной и заочной форм обучения**

г. Воронеж
2025

Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Физика» / Сост. Матыцина И.А., Черняева С.Н. - Воронеж: Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», 2024. - 29 с. – Текст : непосредственный.

Методические рекомендации для самостоятельной работы составлены в соответствии с программой дисциплины «Физика», изучаемой в Воронежском филиале ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова. Рекомендации предназначены для организации контактной работы с обучающимися по дисциплине «Физика», а также для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся.

Методические рекомендации утверждены на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий Воронежского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» протокол № 5 от 20 января 2025 г.

© Матыцина И.А., Черняева С.Н., 2025

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины.....	6
2. Методические указания по изучению дисциплины «Физика»....	6
2.1. Методические рекомендации по подготовке к лекциям.....	6
2.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.....	11
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика».....	14
3.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе.....	14
3.2. Рекомендации к выполнению контрольной работе.....	15
4. Промежуточная аттестация.....	19
5. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины.....	27

Введение

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающимся необходимо изучить лекционный материал и рекомендуемую литературу, отработать изученный материал на практических занятиях, выполнить задания для самостоятельной работы. Практические занятия проводятся с целью закрепления лекционного материала, овладения понятийным аппаратом предмета, методами работы, изучаемыми в рамках учебной дисциплины.

Все формы практических занятий (семинары – практикумы, практические, лабораторные) направлены на практическое усвоение теоретических знаний, полученных на лекциях. Главной целью такого рода занятий является: научить студентов применению теоретических знаний на практике. С этой целью на занятиях моделируются фрагменты их будущей деятельности в виде учебных ситуационных задач, при решении которых студенты отрабатывают различные действия по применению соответствующих практических навыков.

Самостоятельная работа студента – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа в современном образовательном процессе рассматривается как форма организации обучения, которая способна обеспечивать самостоятельный поиск необходимой информации, творческое восприятие и осмысление учебного материала в ходе аудиторных занятий, разнообразные формы познавательной деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, выработку умений и навыков рациональной организации учебного труда. Таким образом, самостоятельная работа – форма организации образовательного процесса, стимулирующая активность,

самостоятельность, познавательный интерес студентов.

Самостоятельная работа обучающихся является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, не менее 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающихся (далее СРО). В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.

Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления ученика, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Обучающийся в процессе изучения дисциплины должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Обучающихся должен уметь планировать и выполнять свою работу.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности.

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

В рамках освоения образовательной программы высшего образования выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:

- производственно-технологический.

2. Методические указания по изучению дисциплины «Физика»

Основными формами обучения дисциплине являются:

- 1) лекции,
- 2) практические занятия,
- 3) самостоятельная работа.

2.1. Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Лекция – логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, т.е. содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который необходимо довести до студентов.

Главной задачей лектора является организация процесса познания студентами материала изучаемой дисциплины на всех этапах ее освоения, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом.

На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению изучаемых проблем, но и стимулированию Вашей активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Излагаемый материал может показаться Вам сложным,

поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных отраслей психологии – общей психологии, психологии познавательных процессов, психологии личности, социальной психологии и т.д. Вот почему необходимо добросовестно и упорно работать на лекциях. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, Вы должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Правила конспектирования:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

6. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит

время и способствует лучшему усвоению материала.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Содержание разделов учебной дисциплины «Физика»

Раздел 1. Физические основы механики

Основные кинематические характеристики. Движение тела по окружности, нормальное и тангенциальное ускорение. Преобразование Галилея. Динамика, законы Ньютона. Виды сил. Работа, потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии. Космические скорости. Динамика системы материальных точек. Центр масс. Закон сохранения импульса. Вращение абсолютно твердого тела. Момент инерции, примеры расчета. Момент силы. Закон сохранения момента импульса. Работа и кинетическая энергия при вращении тел. Колебание тела на пружине. Колебание тела на подвесе без трения, гармонические колебания. Затухающие колебания, логарифмический декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания, резонанс. Неинерциальные системы отсчета, центробежная сила, влияние суточного вращения Земли на вес тела, сила Кориолиса. Механика жидкостей, уравнение Бернулли, ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости, методы определения вязкости, движение тел в жидкостях и газах, гидродинамический лаг.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Идеальный газ, уравнение состояния идеального газа, средняя энергия молекулы идеального газа, распределение молекул по скоростям. Явление переноса в газах, длина свободного пробега молекулы, коэффициенты диффузии и теплопроводности в газах. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Уравнение адиабаты. Скорость звука в газах. Тепловые

машины, КПД, второе начало термодинамики, цикл Карно. Оценка КПД реальных циклов. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления, смачивание. Реальные газы, уравнение Ван – дер- Ваальса, фазовые переходы, сжижение газов. Энтропия. Обратимые и необратимые процессы. Неравенство Клаузиуса.

Раздел 3. Механические колебания и волны.

Колебание тела на пружине. Колебание тела на подвесе без трения, гармонические колебания. Затухающие колебания, логарифмический декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания, резонанс.

Раздел 4. Электромагнетизм

Электростатика, закон Кулона, закон сохранения заряда, напряженность электрического поля, теорема Гаусса. Диэлектрики, полярные и неполярные диэлектрики, диэлектрическая проницаемость, пьезоэлектрический эффект, сегнетоэлектрики. Потенциал электрического поля, связь напряженности электрического поля и потенциала, электрическая емкость, емкость плоского конденсатора, последовательное и параллельное соединение конденсаторов, энергия электрического поля. Постоянный электрический ток, электродвижущая сила, закон сохранения энергии при протекании тока, закон Ома, правила Кирхгофа для электрической цепи, компенсационный метод измерения ЭДС, мостовая схема для измерения сопротивлений. Электрический ток в газах и электролитах, влияние солёности морской воды на ее проводимость, солемеры, протекание тока в объемных проводниках. Основные характеристики магнитного поля, закон Био-Саварра-Лапласа, магнитное поле около прямолинейного проводника с током, витка с током. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля, магнитное поле соленоида, магнитный момент витка с током. Действие магнитного поля на движущийся заряд (сила Лоренца), работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца, генераторы электрического тока. Явление самоиндукции, вычисление индуктивности катушки. Магнитное поле в веществе, магнитная проницаемость, диамагнетизм, парамагнетизм.

Ферромагнетизм, петля гистерезиса, техническое использование магнитного потока, трансформаторы переменного напряжения, индукционный лаг. Гармонические колебания, затухающие колебания в электрическом колебательном контуре, декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания, резонанс, использование резонанса в электрических цепях. Уравнения Максвелла в интегральной форме, токи смещения. Продольные и поперечные волны, уравнение для плоской электромагнитной волны, шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны, импульс электромагнитного поля. Излучение радиоволн, распространение радиоволн в атмосфере, прием радиоволн, радиолокация.

Раздел 5. Волновая оптика и квантовая оптика

Шкала электромагнитных волн, скорость света, показатель преломления среды, законы преломления и отражения света на границе раздела сред, принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Геометрическая оптика, формула тонкой линзы, построение изображений в линзе и в зеркале. Волновая природа света. Понятие о временной и пространственной когерентности волн, зависимость амплитуды волны от разности фаз колебаний, интерференция света от двух точечных источников, методы наблюдения интерференции. Интерференция света в тонких пленках, полосы равного наклона и равной толщины, кольца Ньютона, интерферометры, методы контроля качества оптической поверхности, просветляющие покрытия, измерение солёности воды с помощью интерферометров. Взаимодействие света с веществом, дисперсия света, элементарная теория дисперсии, поглощение света, закон Бугера, рассеяние света. Поляризация света при отражении и преломлении, закон Малюса, двойное лучепреломление, вращение плоскости поляризации, определение концентрации растворов. Тепловое излучение, формула Планка, закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина, пирометрия, оценка температуры фотосферы Солнца, баланс тепловой энергии Земли, парниковый эффект.

Раздел 6. Элементы физики атома и атомного ядра

Квантовая природа света, энергия кванта, внешний фотоэффект, законы Столетова, уравнение Эйнштейна, масса и

импульс фотона. Элементы квантовой механики, постулаты Бора, строение атома водорода по Бору, оценка радиуса стационарных орбит электрона. Опыты Резерфорда, размер и состав атомных ядер, дефект массы и энергия связи ядра, радиоактивное излучение и его виды, закон радиоактивного распада, основы дозиметрии. Реакция деления ядра тяжелых атомов, цепная реакция делений, ядерная энергетика, синтез легких атомных ядер, проблема управляемого термоядерного синтеза.

2.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Семинар – это один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы Практическая работа – вид практической работы, проводимой под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике Практической работы и в данной отрасли научного знания.

Практическая работа предназначен: для углубленного изучения той или иной дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки; для активной самостоятельной групповой работы, когда студенты могут подготовить, обдумать поставленные перед ними проблемы, проверить свою позицию, услышать и обсудить другие.

Целесообразно готовиться к практической работе занятиям за 1- 2 недели до их начала. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы, так как на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы вы должны стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана

(конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

На практической работе каждый из Вас должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом Вы можете обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т.д. Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый.

При подготовке к Практической работе вам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практической работе следует обязательно использовать не только лекции, но учебную, методическую литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе практической работы давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии демонстрировать понимание проведенных анализов, ситуаций, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Если Вы пропустили занятие (независимо от причин) или не подготовились к занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не

отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положительную оценку в соответствующем семестре. При такой подготовке практическое занятие пройдет на необходимом методологическом уровне и принесет интеллектуальное удовлетворение всей группе.

Содержание практических работ

Раздел 1. Физические основы механики

Кинематика движения материальной точки. Динамика движения материальной точки. Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. Законы сохранения. Гидростатика. Гидродинамика

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Законы термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория, уравнения состояния идеального и реального газов. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия, вязкое трение. Процессы сжижения газов

Раздел 3. Механические колебания и волны.

Механические колебания. Математический и пружинный маятники. Механические волны.

Раздел 4. Электромагнетизм

Закон Кулона. Расчёт электрических полей. Электрический диполь. Конденсаторы. Расчёт цепей постоянного тока. Электрический ток в жидкостях. Расчёт магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный диполь. Сила Лоренца. Закон Ампера. Электромагнитная индукция. Электромагнитные волны.

Раздел 5. Волновая оптика и квантовая оптика

Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Законы теплового излучения

Раздел 6. Элементы физики атома и атомного ядра

Фотоэффект, Эффект Комптона. Строение атома водорода по Бору. Закон радиоактивного распада

3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика»

3.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Целью самостоятельной работы студентов являются: обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации. В связи с этим основными задачами самостоятельной работы студентов, изучающих дисциплину являются:

- во-первых, продолжение изучения учебной дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем;

- во-вторых, привитие студентам интереса к психологической литературе;

- в-третьих, развитие познавательных способностей.

Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагают развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основными формами самостоятельной работы студентов являются:

- подготовку к аудиторным занятиям, изучение материала по учебникам (в т.ч. по конспекту лекций);

- оформление отчетов по практическим работам (подготовка к практическим занятиям).

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются практические занятия, промежуточная аттестация.

3.2. Рекомендации к выполнению контрольной работе

Цель выполняемой работы:

- освоить самостоятельно материал дисциплины, которая будет изучаться в текущем учебном году;
- получить теоретические и практические знания по выбранной теме;
- получить навыки работы с нормативными правовыми актами, учебной и научной литературой.

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) определение подготовленности студента к будущей практической работе;

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Тема контрольной работы выбирается студентом самостоятельно из предложенного списка тем.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующих тем, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий дисциплины не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

Контрольная работа излагается логически последовательно,

грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы и должность руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список используемых источников.

Введение должно быть кратким, примерно 1 страница. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Оптимальный объём контрольной работы 14-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, левое – 30мм, правое – 15 мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Показатели и шкала оценивания выполнения контрольной работы

Оценка	Показатели
5	- Содержание ответа в целом соответствует теме задания. - Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.

	- Пр продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Пр продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. - Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. - Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
4	- Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Пр продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. - Пр продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Пр продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. - Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. - Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
3	- Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Пр продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). - Пр продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве

	практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. - Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок. - Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.
2	- Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. - Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. - Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. - Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений.

4. Промежуточная аттестация

Итоговой оценкой по дисциплине является результат промежуточной аттестации, выставленный с учетом результатов текущего контроля.

Примерные вопросы для промежуточной аттестации - экзамен
Экзамен (письменный)

1. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.
2. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
3. Импульс тела. Законы изменения и сохранения импульса тела.
4. Механическая работа. Кинетическая энергия и ее связь с работой внешних и внутренних сил.
5. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии.
6. Закон сохранения и превращения механической энергии
7. Момент импульса частицы. Законы изменения и сохранения момента импульса частицы.
8. Момент инерции твердого тела. Расчет момент инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
9. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
10. Момент импульса твердого тела. Закон изменения и сохранения момента импульса.

Движение материальной точки задано уравнением: $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = 4$ м, $B = 10$ м/с, $C = -0,5$ м/с². В какой момент скорость точки равна нулю? Найти координату и ускорение точки в этот момент.

Под действием постоянной силы $F = 9,8$ Н тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом пути S от времени t дается уравнением:

$x = A - Bt + Ct^2$. Найти массу тела, если постоянная $C = 1$ м/с².

Автомобиль массой 1020 кг останавливается при торможении за 5 с, пройдя при этом равнозамедленно расстояние 25 м. Найти начальную скорость автомобиля и силу торможения.

Ракета, масса которой в начальный момент времени $M = 2$ кг, запущена вертикально вверх. Относительная скорость выхода продуктов сгорания $u = 150$ м/с, расход горючего $Q = 0,2$ кг/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить ускорение a ракеты через $t = 3$ с после начала ее движения. Поле силы тяжести считать однородным.

Масса лифта с пассажирами равна 800 кг. Найти, с каким ускорением и в каком направлении движется лифт, если известно, что натяжение троса поддерживающего лифт, равно 5880 Н.

Первую треть пути мотоциклист проехал со скоростью $V_1 = 10$ м/с, вторую со скоростью $V_2 = 15$ м/с и третью со скоростью $V_3 = 20$ м/с. Определить среднюю скорость мотоциклиста на всем пути.

При вертикальном подъеме груза массой $m = 2$ кг на высоту $h = 1$ м постоянной силой F была совершена работа $A = 78,5$ Дж. С каким ускорением поднимали груз?

Чему равен момент инерции тонкого прямоугольного стержня длиной 0,5 м и массой 0,2 кг относительно оси, перпендикулярной к его длине и проходящей через точку стержня, которая удалена на 0,15 м от одного из его концов.

Найти среднюю квадратичную скорость молекул кислорода при 290 К.

На барабан радиусом $R = 0,5$ м намотан шнур, к концу которого привязан груз $m_1 = 10$ кг. Найти момент инерции барабана, если известно, что груз опускается с ускорением $\varepsilon = 2,04$ м/с².

Тема: Физические основы механики

1. С какой скоростью v вылетит из пружинного пистолета шарик массой $m = 25$ г, если пружина сжата на 2 см., жесткость пружины 190 Н/м.

2. Движение материальной точки задано уравнением: $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = 4$ м, $B = 10$ м/с, $C = -0,5$ м/с². В какой момент скорость точки равна нулю? Найти координату и ускорение точки в этот момент.

3. Под действием постоянной силы $F = 9,8$ Н тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом пути S от времени t дается уравнением:

$x = A - Bt + Ct^2$. Найти массу тела, если постоянная $C = 1$ м/с².

4. Автомобиль массой 1020 кг останавливается при торможении за 5 с, пройдя при этом равнозамедленно расстояние 25 м. Найти начальную скорость автомобиля и силу торможения.

5. Ракета, масса которой в начальный момент времени $M = 2$ кг, запущена вертикально вверх. Относительная скорость выхода продуктов сгорания $u = 150$ м/с, расход горючего $Q = 0,2$ кг/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить ускорение a ракеты через $t = 3$ с после начала ее движения. Поле силы тяжести считать однородным.

6. Масса лифта с пассажирами равна 800 кг. Найти, с каким ускорением и в каком направлении движется лифт, если известно, что натяжение троса поддерживающего лифт, равно 5880 Н.

7. Первую треть пути мотоциклист проехал со скоростью $V_1 = 10$ м/с, вторую со скоростью $V_2 = 15$ м/с и третью со скоростью $V_3 = 20$ м/с. Определить среднюю скорость мотоциклиста на всем пути.

8. При вертикальном подъеме груза массой $m = 2$ кг на высоту $h = 1$ м постоянной силой F была совершена работа $A = 78,5$ Дж. С каким ускорением поднимали груз?

9. Чему равен момент инерции тонкого прямоугольного стержня длиной 0,5 м и массой 0,2 кг относительно оси, перпендикулярной к его длине и проходящей через точку стержня, которая удалена на 0,15 м от одного из его концов.

10. Шар радиусом $R = 12$ см и массой $m = 3$ кг вращается вокруг оси симметрии согласно уравнению $\varphi = A + B \cdot t^2 + C \cdot t^3$ ($B = 6,0$ рад/с², $C = -1,0$ рад/с³). Определить момент сил за время 4 с.

Тема: Основы молекулярной физики и термодинамики

1. В сосуде вместимостью 5 л при нормальных условиях находится азот. Определить: а) количество вещества; б) массу азота; в) концентрацию его молекул n в сосуде.

2. Идеальный газ находится в сосуде при $t_1 = 20$ °С. При нагревании газа до температуры t_2 его давление возросло в два раза. Найти t_2 .

3. На какой высоте давление воздуха составляет 75 % от давления на уровне моря? Считать, что температура воздуха везде одинакова и равна 15 °С.

4. Определить давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна $\rho=0,050 \text{ кг/м}^3$, а средняя квадратичная скорость молекул газа составляет $\langle v_{\text{кв}} \rangle = 430 \text{ м/с}$.

5. Определить наиболее вероятную скорость молекул газа, плотность которого при давлении $p=45 \text{ кПа}$ составляет $\rho=0,30 \text{ кг/м}^3$.

6. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, 65 % количества теплоты, полученного от нагревателя, отдает холодильнику. Количество теплоты, получаемое от нагревателя, равно 7 кДж. Определить: а) термический КПД цикла; б) работу, совершенную при полном цикле.

7. Определить число N атомов в 3 кг азота и массу одного его атома.

8. Найти внутреннюю энергию вращательного движения и полную внутреннюю энергию двухатомного газа, находящегося в сосуде объемом 2л под давлением $p=125 \text{ кПа}$.

9. Найти среднюю квадратичную скорость молекул кислорода при 290 К.

10. В закрытом сосуде вместимостью 20 л находится водород массой 6 г и гелий массой 12 г. Определите : 1) давление; 2) Молярную массу газовой смеси в сосуде, если температура $T=300 \text{ К}$.

Тема: Электричество и электромагнетизм

1. С какой силой F_1 взаимодействуют два одинаковых маленьких шарика в вакууме, если один шарик имеет заряд $q_1=2,5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$, второй $q_2=-4 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$. Расстояние между шариками $r=35 \text{ мм}$. С какой силой F_2 будут взаимодействовать эти шарiki, если их привести в соприкосновение, а затем удалить на прежнее расстояние?

2. Два точечных заряда $q_1=1,5 \text{ нКл}$ и $q_2=2 \text{ нКл}$ находятся друг от друга на расстоянии $r=45 \text{ мм}$. Определить напряженность E поля в точке, лежащей посередине между зарядами.

3. Металлический шар радиусом $r=9 \text{ см}$ несет заряд $Q=7$

нКл. Определить потенциал ϕ , электростатического поля: 1) на поверхности шара; 2) на расстоянии $a=3$ см от его поверхности.

4. По проводнику с поперечным сечением $S=0,29 \text{ мм}^2$, проходит ток, плотность которого $j=6 \text{ А/мм}^2$, определить ток и заряд, прошедшие через проводник за время $t=0,008 \text{ с}$.

5. Углекислый газ массой $8,6 \text{ кг}$ при давлении $0,3 \text{ МПа}$ занимает объем $2,75 \text{ м}^3$. Определите температуру газа, если: 1) газ реальный; 2) газ идеальный. Поправки a и b примите равными соответственно $0,361 \text{ Н м}^4/\text{моль}^2$ и $4,28 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{моль}$.

6. Углекислый газ массой $2,5 \text{ кг}$ при температуре 300 К в сосуде вместимостью 10 л . Определите давление газа, если газ реальный. Поправки a и b примите равными соответственно $0,361 \text{ Н м}^4/\text{моль}^2$ и $4,28 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{моль}$.

7. Два сопротивления $R_1=30 \text{ Ом}$ и $R_2=8 \text{ Ом}$ соединены последовательно. Ток в цепи равен $I=7 \text{ А}$. Определить падение напряжения на каждом сопротивлении и общее напряжение цепи.

8. Найти падение напряжения на проводе, изготовленного из алюминия длиной $l=500 \text{ м}$ и диаметром $d=5 \text{ мм}$, если ток в нем

$I=3 \text{ А}$. Удельное сопротивление алюминия $\rho=0,029 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}}{\text{м}}$.

9. Определите расстояние между пластинами плоского конденсатора, если между ними приложена разность потенциалов $U=15 \text{ В}$, причем площадь каждой пластины $S=210 \text{ см}^2$, ее заряд $q=8 \text{ нКл}$.

Тема: Колебания и волны. Оптика.

1. Написать уравнение гармонического колебания точки по закону косинуса, если его амплитуда $A=15 \text{ см}$, максимальная скорость колеблющейся точки $v_{\max} = 30 \text{ см/с}$, начальная фаза $\phi_0 = 10^\circ$. Найти максимальное ускорение колебания точки.

2. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки по закону косинуса $A=2 \text{ см}$, полная энергия колебаний $W = 0,3 \text{ мкДж}$. При каком смещении x от положения равновесия на колеблющуюся точку действует сила $F = 22,5 \text{ мкН}$?

3. Математический маятник совершает 2 полных колебаний за 2 с . Определить период колебаний. Во сколько раз

и как надо изменить длину маятника l , чтобы частота его колебаний увеличилась в 2 раз? Ускорение свободного падения равно $9,81 \text{ м/с}^2$.

4. Медный шарик подвешен к пружине и совершает вертикальные колебания. Во сколько раз изменится период колебаний, если к пружине подвесить вместо медного шарика шарик такого же радиуса из алюминия? Плотность меди 8900 кг/м^3 , алюминия – 2700 кг/м^3 .

5. $x = 0,1 * \cos \omega t$ Точка массой 10 г совершает гармонические колебания по закону $x = A \cos \omega t$, м. Определить максимальные значения: 1) возвращающей силы; 2) кинетической энергии.

6. Точка массой 10 г совершает гармонические колебания, амплитуда колебаний 0,1 м, круговая частота $12,5 \text{ рад/с}$. Определить максимальное значения возвращающей силы.

7. Спиральная пружина обладает жесткостью 25, Н/м. Определить, тело какой массы должно быть подвешено к пружине, чтобы за 1 мин совершалось 25 колебаний.

8. Если увеличить массу груза, подвешенного к спиральной пружине на 600 г, то период колебаний груза возрастет в 2 раза. Определить массу первоначально подвешенного груза.

9. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 1 Гн и конденсатора емкостью 39,5 мкФ. Заряд конденсатора 3 мкКл. Пренебрегая сопротивлением контура, записать уравнения колебаний: 1. силы тока в цепи; 2. напряжения в конденсаторе.

10. $I = -0,1 * \sin(200\pi * t)$ Сила тока в колебательном контуре, содержащем катушку индуктивностью 0,1 Гн и конденсатор, со временем изменяется согласно уравнению $I = I_m \sin \omega t$, А. Определить: 1. период колебаний; 2. емкость конденсатора; 3. максимальное значение напряжения на обкладках конденсатора; 4. максимальную энергию магнитного поля; 5. максимальную энергию электрического поля.

Тема: Атомная физика. Квантовая теория

1. Удельное сопротивление собственного германия равно $\rho = 0,6 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ при температуре $T = 305 \text{ К}$. Подвижности электронов и дырок в германии равны соответственно $0,39$ и $0,19 \text{ м}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$. Определите собственную концентрацию электронов (n) и дырок (p).

2. Определите энергию связи ядра атома гелия ${}^4_2\text{He}$. Масса нейтрального атома гелия равна $6,6467 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

3. Энергия Ферми для кристалла натрия равна $3,1 \text{ эВ}$. Какова вероятность найти в натрии электрон с энергией $E = 3,19 \text{ эВ}$ при температуре $T = 275 \text{ К}$.

4. Определите отношение неопределенностей скорости электрона, если его координата установлена с точностью до 10^5 м и пылинки массой $m = 0,8 \cdot 10^{-12} \text{ кг}$, если ее координата установлена с такой же точностью.

5. Кинетическая энергия электрона равна $E_k = 1,5 \text{ кэВ}$. Определите длину волны де Бройля.

6. Найти активность A массы 1 кг радия. Если период полураспада составляет 1600 лет .

7. Невозбужденный атом гелия поглощает квант излучения с длиной волны $99,8 \text{ нм}$. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус r электронной орбиты возбужденного атома водорода.

8. Электрон в атоме водорода перешел с 4 энергетического уровня на 1 уровень. Определить энергию испущенного при этом фотона.

9. Определить максимальную скорость v_{max} фотоэлектронов, вылетающих из металла под действием γ -излучения с длиной волны $\lambda = 0,3 \text{ нм}$, если работа выхода электронов $A_{\text{вых}} = 2,3 \text{ эВ}$.

Что больше – среднее время жизни τ радиоактивного ядра или период полураспада T ? Во сколько раз?

Показатели, критерии и шкала оценивания письменных ответов на экзамене

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2

текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме		выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	невыполнение требований по текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и	излагает материал последовательно, с 2-3	излагает материал непоследовательно и	беспорядочно и неуверенно излагает материал

	правильно с точки зрения норм литературного языка	ошибками в языковом оформлении	допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	
--	---	--------------------------------	--	--

При обучении с применением дистанционных технологий и электронного обучения промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования в СДО. Оценивание компетентности обучающегося по установленным для дисциплины индикаторам может осуществляться с помощью банка заданий, включающих тестовые задания пяти типов:

- 1 – тестовое задание открытого типа; предусматривающее развернутый ответ обучающегося в нескольких предложениях, составленное с использованием вопросов для подготовки к зачету или экзамену;
- 2 – выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов;
- 3 – выбор 2-3 правильных вариантов из предложенных вариантов ответов;
- 4 – установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов/расчётные задачи, ответом на которые будет являться некоторое числовое значение;
- 5 – установление соответствия между двумя множествами вариантов ответов.

5. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

Кравченко Н.Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко // Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 300 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536734>

Дополнительная литература

Ильин В.А. Физика : учебник и практикум для вузов /

В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова,
П. И. Самойленко // Москва : Издательство Юрайт, 2024. —
399 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа
Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536426>

**Учебно-методическая литература для самостоятельной
работы**

Горлач В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения :
учебное пособие для вузов / Горлач В. В. // Москва: Юрайт, 2022.
— 343 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:
<https://urait.ru/bcode/494407>.



Издается в авторской редакции
Подписано в печать 20.01.2025. Формат 60x90 ¹/₁₆
Бумага кн.-журн. П.л. 1,8 Гарнитура Таймс.
Тираж 15 экз.

Воронежский филиал Федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени
адмирала С.О. Макарова»
Типография Воронежского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова», Воронеж, Ленинский проспект, 174л.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика. Ответственность за содержание
представленного оригинал-макета типография не несет.
Требования и пожелания направлять авторам данного издания.