

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лунёв Ю.Н.
Должность: директор Брянского филиала ПГУПС
Дата подписания: 16.07.2026 07:51:55
Уникальный программный ключ:
d3e08ee96258354846d39cf7e3c5cc6b4b687b

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Брянский филиал ПГУПС



УВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УПР
И.Е.Мариненков
_____ 2026г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ООД.13 ФИЗИКА

для специальности

23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

базовая подготовка среднего профессионального образования

Брянск
2026

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине **ООД.13 ФИЗИКА**
23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Разработчик ФОС:

Распопова Ж.А., преподаватель Брянского филиала ПГУПС

Одобрено на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных, естественно-
научных и математических дисциплин

Протокол № 7 от « 12 » 05 2026

Председатель цикловой комиссии



Шапошникова В.Н.

Рекомендовано Методическим советом филиала

Протокол № 6 от « 14 » 05 2026

Председатель – зам. директора филиала по УПР



Мариненков И.Е.

Утверждено Педагогическим советом ПГУПС

Протокол № 6 от « 14 » 05 2026

Содержание

1.ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ.....	4
3.ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3.1. Описание системы оценивания	5
3.2 Перечень оценочных средств	6
3.3 Формы и методы оценивания	9
4.ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	11
4.1 Типовые задания для текущего контроля	11
4.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации	36

1.ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ООД.13 Физика.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, программы учебной дисциплины ООД.13 Физика.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет (1 семестр)/ экзамен (2 семестр).

2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

ОК01 -Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК02-Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК03- Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК04- Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК05- Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК06- Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК07- Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

3.ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Описание системы оценивания

Предметом оценки служат знания и умения, предусмотренные ППСЗ по дисциплине ООД.13 Физика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов по дисциплине ООД.13 Физика проводятся в соответствии с существующими нормативными документами и являются обязательными.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине ООД.13 Физика проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретического материала;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

При оценивании используется пятибалльная система.

Задания должны быть адекватны этапу познавательной деятельности обучаемых, каждому элементу структуры, которой может соответствовать серия из нескольких заданий.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета (1й семестр), экзамена (2й семестр).

3.2 Перечень оценочных средств

№ п/п	Формы оценивания	Общая характеристика формы оценивания	Способ представления формы оценивания в фонде оценочных средств
1	2	3	4
1	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать способность студента интегрировать знания и умения из различных областей, аргументировать собственную точку зрения, оценивать качество работы своей и других.	Комплект разноуровневых задач и заданий. Критерии и шкалы оценивания.
2	Устный опрос	Цель устного опроса – оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической и диалогической речью, уровень развития мышления. Обучающая функция устного опроса состоит в выявлении вопросов, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену, и определении способов коррекции пробелов в знаниях и умениях студентов. Устный опрос может осуществляться в различных видах (индивидуальный, групповой, фронтальный, комбинированный)	Тема опроса. Вопросы для индивидуального опроса. Критерии оценки ответа. Шкала оценивания.
3	Собеседование	Специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., которые изучались как на занятиях, так и в процессе самостоятельной работы.	Тема собеседования, вопросы собеседования. Критерии оценки результатов собеседования.
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской, научной или	Темы докладов, сообщений. Требования к структуре. Критерии оценки. Шкала

		профессиональной задачи.	оценивания.
5	Письменный опрос	Письменный ответ – важнейший способ точного, лаконичного, связного изложения мысли, собственной точки зрения. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, тесты, контрольные работы, эссе, рефераты, курсовые работы, отчеты по практическим занятиям, отчеты по учебно-исследовательской работе студентов.	Варианты заданий
6	Самостоятельная работа	Небольшая по времени (15-20 минут) письменная проверка знаний и умений обучающихся по небольшой (ещё не пройденной до конца) теме курса. Основная цель самостоятельной работы – проверка усвоения способов решения учебных задач; осознания понятий; ориентировки в конкретных закономерностях, принципах, правилах. Если самостоятельная работа проводится на начальном этапе становления умения и навыка, то она не оценивается отметкой. Вместо неё даётся аргументированный анализ работы студентов, который проводится совместно с ними. Если умение находится на стадии закрепления, автоматизации, то самостоятельная работа может оцениваться отметкой.	Темы самостоятельных работ. Варианты заданий. Критерии оценки выполнения заданий. Шкала оценивания. Эталоны ответов.
7	Тест	Педагогический тест определяется как система параллельных стандартизированных заданий равномерно возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности обучающихся. По степени однородности задач тесты делятся на: <i>гомогенные</i> , предназначенные для контроля знаний и умений по одной дисциплине; <i>гетерогенный</i> , предназначенный для измерения уровня подготовленности по нескольким учебным дисциплинам, междисциплинарным курсам и профессиональным модулям.	Образцы и варианты тестовых заданий. Критерии оценки. Шкала оценивания. Формы оценочных листов.
8	Конспекты	Конспекты статей , параграфов и глав или полного текста брошюр, книг оцениваются с учетом труда, вложенного в их подготовку. Они не подменяются планами работ или полностью переписанным текстом: студент должен научиться отбирать основное. Конспект пишется в тетради с обозначением фамилии владельца. Обязательно указывается автор книги (статьи), место и год издания, а на полях помечаются страницы, где расположен конспектируемый текст. Качество конспекта повышается, когда студент сопровождает его своими комментариями, схемами или таблицами. Конспект доклада (реферата), лекции , прочитанного при подготовке к семинару. Должен отражать основные идеи заслушанного сообщения,	Темы, разделы, главы. Подлежащие конспектированию. Требования к форме составления конспекта. Шкала оценивания.

		Оценивается умение «свертывания информации» с использованием обозначений, схем, символов.	
9	Реферат	Творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут применяться (и поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой. Цель написания реферата – формирование умений краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Если предполагается публичная защита реферата, необходимо сформулировать требования не только к её оформлению, но и к защите. В этом случае будут оцениваться дополнительно коммуникативные компетенции студентов.	Перечень тем рефератов. Требования к оформлению и макет оформления. Порядок защиты. Критерии оценки. Шкала оценивания.
10	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать широкий спектр общих и профессиональных умений, способность студента интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, творчески подходить к решению поставленных задач. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий. Требования и макеты оформления результатов работы. Критерии оценки. Шкала оценивания.
11	Практические занятия	Практическое занятие - это задание, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия, четкое и ясное задание по конкретной предметной области, требующее однозначно определяемого ответа или выполнения определенного алгоритма действий.	Инструкционные карты для проведения практического занятия.
12	Лабораторные занятия	Лабораторное занятие – это вид учебного занятия, при котором обучающиеся под руководством преподавателя проводят естественные или имитационные эксперименты или опыты с целью подтверждения отдельных теоретических положений определенной учебной дисциплины/профессионального модуля, приобретают практические навыки работы с лабораторным оборудованием, оборудованием, вычислительной техникой, измерительной аппаратурой, методикой экспериментальных исследований.	Инструкционные карты для проведения лабораторного занятия.

3.3 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения, знания, предусмотренные ФГОГС СПО по дисциплине ООД.13. Физика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам:

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК
Тема 1.1 Введение	Входной контроль Устный опрос	ОК 03 ОК 05		
Тема 2.1 Кинематика	Устный опрос	ОК 01; ОК 02 ОК 04; ОК 05 ОК 07		
	Письменный опрос			
Тема 2.2 Динамика				
Тема 2.3 Законы сохранения в механике	Устный опрос Письменный опрос Контрольная работа Лабораторное занятие	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07		
Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории				
Тема 3.2 Основы термодинамики				
Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы				
Тема 4.1 Электростатика	Устный опрос Письменный опрос	ОК 01 ОК 02 ОК 03		
Тема 4.2				

Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	Контрольная работа Лабораторное занятие Тестирование	ОК 04 ОК 05 ОК 07		
Тема 4.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция.				
Тема 5.1 Механические и электромагнитные колебания	Устный опрос Письменный опрос Контрольная работа Лабораторное занятие	ОК 01; ОК 02 ОК 04; ОК 05 ОК 07		
Тема 5.2 Механические и электромагнитные волны				
Тема 5.3 Оптика	Устный опрос Письменный опрос Контрольная работа Лабораторное занятие	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05		
Тема 6.1 Основы специальной теории относительности	Устный опрос	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05		
Тема 7.1 Элементы квантовой оптики	Устный опрос Письменный опрос Контрольная работа	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07		
Тема 7.2 Строение атома				
Тема 7.3 Атомное ядро				
Тема 8.1 Элементы астрономии и астрофизики	Устный опрос Лабораторное занятие	ОК 01 - ОК 05 ОК 07		
			дифференцированный зачет (1 семестр) экзамен (2 семестр)	ОК 01; ОК 02, ОК 03, ОК 04; ОК 05 ОК 07

4.ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Типовые задания для текущего контроля

УСТНЫЙ ОПРОС

1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 130 минут (25человек)

При подготовке к опросу обучающийся может использовать следующие источники:

- 1) Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля.: учебное издание / В.Ф. Дмитриева.–Москва; Академия, 2022. – 448с.(Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).-URL:<http://academia-moscow.ru> –режим доступа: Электронная библиотека «academia-moscow».- Текст: электронный
- 2) Родионов В.Н. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования/ В.Н.Родионов.-2-е изд.,испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023.-165с
- 3) Дмитриева В.Ф. Физика: технологический профиль: Сборник задач: учебное издание. –Москва: Академия. 2024. – 256 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО. URL:<http://academia-moscow.ru> –режим доступа: Электронная библиотека «academia-moscow».- Текст: электронный

2. Критерии оценки устных ответов

Оценка «5» «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «4» «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «3» «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

3. Примерные вопросы

Раздел/Тема	Вопросы
Тема 2.1 -2.3 «Механика»	1. Механическое движение. Материальная точка. Траектория. Путь. Перемещение (определения) 2. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное неравномерное движение (определения) 3. Средняя и мгновенная скорость (определения, формулы) 4. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение, скорость, перемещение при прямолинейном равноускоренном движении (определения, формулы) 5. Ускорение при движении по окружности. Период обращения, частота обращения (определения, формулы) 6. Замкнутая система. Импульс. Закон сохранения импульса (определения, формулы) 7. Сила. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Виды трения. Сила тяжести. Вес тела (определения, формулы) 8. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона (определения, формулы) 9. Механическая работа. Мощность. Коэффициент полезного действия (определения, формулы) 10. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии. Закон сохранения энергии (определения, формулы)
Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории	1. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. (определения) 2. Диффузия. Броуновское движение. Температура. Внутренняя энергия тела (определения) 3. Относительная молекулярная (атомная) масса. Молярная масса. Количество вещества (определения, формулы) 4. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Концентрация (определения, формулы) 5. Абсолютный нуль. Связь между шкалами Цельсия и Кельвина (определение, формула) 6. Связь между температурой и кинетической энергией молекул газа (формула) 7. Уравнение Клапейрона. Уравнение Клапейрона - Менделеева (формулы)

	8. Изопроеесс. Изохорический процесс. Закон Шарля. Изобарический процесс. Закон Гей-Люссака. Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта (определения, формулы) 9. Внутренняя энергия идеального газа. Внутренняя энергия одноатомного, двухатомного, многоатомного идеального газа (определение, формулы) 10. Работа газа при изохорическом, изобарическом, изотермическом процессе (формулы)
Тема 3.2 Основы термодинамики Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	1. Внутренняя энергия тела. Теплообмен. Виды теплообмена. Уравнение теплового баланса. (определения, формулы) 2. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроеессам в идеальном газе (определения, формулы) 3. Парообразование. Конденсация. Испарение. Кипение (определения) 4. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность (определения, формулы) 5. Энергия поверхностного слоя жидкости. Сила поверхностного натяжения. Смачивающая и несмачивающая жидкости. Краевой угол. Мениск. Капилляр (определения, формулы) 6. Монокристалл, поликристалл. Виды кристаллических структур (определения) 7. Деформация. Виды деформаций. Абсолютная и относительная деформация Механическое напряжение (определения, формулы) 8. Закон Гука Предел упругости. Разрушающая нагрузка. Запас прочности Энергия упруго деформированного тела (определения, формулы) 9. Плавление, кристаллизация, сублимация, десублимация (определения) 10. Линейное, объемное расширение тел. Длина тела при линейном расширении, объем, плотность, площадь тела при объемном расширении. Связь между коэффициентами линейного и объемного расширения. Кажущееся расширение жидкости (определения, формулы)
Тема 4.1 Электростатика	1. Электрический заряд. Электрические силы. Закон сохранения заряда (формулы, определения) 2. Точечный заряд. Закон Кулона Единица заряда - Кулон (формулы, определения) 3. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность точечного заряда (формулы, определения) 4. Линии напряженности электрического поля и их свойства Правила графического изображения электрического поля (определения)

	5. Однородное электрическое поле. Поверхностная плотность заряда (формула, определения) 6. Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал электрического поля. Потенциал электрического заряда. Напряжение. Единица напряжения – Вольт. Связь между напряжением и напряженностью (определения, формулы) 7. Проводник, диэлектрик, Электростатическая индукция (определения) 8. Электрическая емкость проводника Единица электрической емкости - Фарад Электроемкость уединенного проводящего шара Электроемкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора (определения, формулы) 9. Последовательное соединение конденсаторов (формулы эквивалентного заряда, напряжения и емкости батареи, частные случаи) 10. Параллельное соединение конденсаторов (формулы эквивалентного заряда, напряжения и емкости батареи, частные случаи)
Тема 4.2 Постоянный электрический ток.	1. Электрический ток. Микроток, макроток (определение) 2. Подвижность носителей тока Сила тока в проводнике Плотность тока (формула, определение) 3. ЭДС источника. Сторонние силы (формула, определение) 4. Внешняя часть цепи. Внутренняя часть цепи. Положительный и отрицательный полюс (определения) 5. Закон Ома для участка цепи без ЭДС (формула, определение) 6. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления проводника от материала, площади поперечного сечения, длины проводника. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость (определения, формулы) 7. Эквивалентное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение потребителей энергии тока (формулы I, U, R) 8. Закон Ома для всей цепи. Ток короткого замыкания (формула, определение) 9. Закон Ома для участка цепи с ЭДС (формула) 10. Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца (формула, определение)
Токи в различных средах	1. Работа выхода. Контактная разность потенциалов. Термоэлектродвижущая сила. Термоэлемент (определения, формула)

		2. Термоэлектронная эмиссия. Вторичная термоэлектронная эмиссия (определения) 3. Ионизация газа. Рекомбинация газа Ток насыщения. Ударная ионизация (определения) 4. Несамостоятельный разряд. Самостоятельный разряд. Дуговой, искровой, коронный и кистевой разряды (определения) 5. Тлеющий разряд. Катодные лучи. Плазма (определения) 6. Электронные лампы. Диод и триод. Электронно-лучевая трубка (определения) 7. Полупроводник. Собственная проводимость (определения) 8. Электронная проводимость. Донорная примесь. Дырочная проводимость. Акцепторная примесь (определения) 9. Электронно-дырочный переход (определение) 10. Полупроводниковый диод и триод (определение)
Тема 4.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция.		1. Магнитное поле. Магнитные силы. Свойства магнитного поля. Вихревое поле (определения) 2. Правило правого винта (для кругового тока, для прямолинейного проводника с током (определения) 3. Сила взаимодействия двух параллельных токов. Ампер (формула, определения) 4. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки. (определение, формула). 5. Индукция магнитного поля. Напряженность. Магнитный поток. Индуктивность (формулы, единицы измерения) 6. Индукция магнитного поля, напряженность магнитного поля, магнитный поток, индуктивность прямолинейного проводника с током, кругового тока, соленоида (формулы) (см. таблицу) 7. Магнетики. Парамагнетик. Диамагнетик. Ферромагнетик (определения) 8. Явление электромагнитной индукции. Индукционный ток. Правило правой руки. ЭДС индукции. Токи Фуко (определения) 9. Закон (правило) Ленца (определение) 10. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля (определения, формулы)
Тема 5.1 Механические электромагнитные колебания	и	1 Математический маятник. Законы математического маятника. Физический маятник (определения, формулы)
Тема 5.2 Механические электромагнитные волны	и	2 Механическое колебание. Полное колебание. Собственные, свободные, вынужденные колебания (определения) 3 Период колебания, частота колебания,

	циклическая частота, амплитуда, смещение, фаза, фазовый угол, начальная фаза (определения, формулы). 4 Затухающие и незатухающие колебания (определения) 5 Уравнение гармонического колебания (формулы) 6 Упругие колебания. Круговая частота, период упругих колебаний. Превращение энергии при колебательном движении (энергия в положении равновесия, в крайнем положении) (определения, формулы) 7 Волновое движение. Бегущая волна. Поперечная и продольная волны. Сферические волны (определения) 8 Длина и скорость распространения волны (формулы) 9 Первый, второй закон отражения волн (определения, формулы) 10 Интерференция волн. Когерентные источники волн (определения)
Тема 5.3 Оптика	1. Теории природы света. Скорость распространения света (определения, формулы) 2. Законы отражения и преломления света. Полное отражение (определения, формулы) 3. Сферические зеркала и их характеристики (определения, формулы) 4. Линзы, характеристики линз (определения, формулы) 5. Интерференция света. Условия интерференционного максимума и минимума. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона (определения, формулы) 6. Дифракция света. Дифракционная решетка и её характеристики (определения, формулы) 7. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Поляроиды. Дисперсия света (определения) 8. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения (определения). 9. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства (определения) 10. Шкала электромагнитных волн.

ПИСЬМЕННЫЙ ОПРОС

1. Описание

Письменный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 10-15 минут.

2. Критерии оценки письменных ответов

5» «отлично» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«4» «хорошо» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, допущены существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

3. Примерные задания

Раздел/Тема	Задания
Раздел 2. Механика.	Физический диктант. Напишите формулы: 1. Перемещение, скорость, время при прямолинейном равномерном движении. 2. Средняя скорость при прямолинейном неравномерном движении. 3. Перемещение, скорость, ускорение при прямолинейном равноускоренном движении. 4. Период, частота, ускорение, круговая и линейная скорости при равномерном движении по окружности. 5. Второй, третий законы Ньютона. 6. Механическая работа, мощность, КПД. 7. Закон сохранения импульса, закон сохранения энергии. 8. Период, частота, круговая частота, фазовый угол колебательного движения.

	9. Уравнения гармонического колебания. 10. Длина, скорость распространения волны.
Раздел 3 Молекулярная физика и термодинамика	Физический диктант. Напишите формулы: 1. Молекулярная, молярная масса, количество вещества, число молекул, длина свободного пробега молекул. 2. Основные уравнения МКТ. 3. Уравнение газового состояния, Уравнение Менделеева-Клапейрона. 4. Изопроцессы. Уравнения Шарля, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта. 5. Работа газа при изопроцессах. Внутренняя энергия одноатомного, двухатомного, многоатомного газа. 6. Количество теплоты, количество теплоты выделяемое при сжигании твердого, жидкого и газообразного топлива. 7. Первое начало термодинамики при изопроцессах. 8. Уравнение теплового баланса. Уравнение теплового баланса при парообразовании/конденсации, плавлении/кристаллизации, сублимации/десублимации. 9. Абсолютная, относительная влажность воздуха. 10. Длина тела при изменениях температуры, объем тела при изменениях температуры. Связь между коэффициентами линейного и объемного расширения.

ТЕСТЫ

1. Описание

Тесты проводятся с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение теста отводится 30 минут.

2. Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

3. Примерные тестовые вопросы/ задания

1. Человек идет со скоростью 5 км/ч относительно вагона по направлению движения поезда, который движется со скоростью 20 км/ч относительно земли. Чему равна скорость движения человека относительно земли?

- 1) 5 км/ч
- 2) 20 км/ч
- 3) 15 км/ч
- 4) 25 км/ч

2. Акула, масса которой 250 кг, плавает со скоростью 4 м/с. Чему равна ее кинетическая энергия?

- 1) 2000 Дж
- 2) 1000 Дж
- 3) 500 Дж
- 4) 62,5 Дж

3. Под действием силы 3 Н пружина удлинилась на 4 см, а под действием силы 6 Н — на 8 см. С какой силой надо воздействовать на пружину, чтобы она удлинилась на 6 см?

- 1) 4 Н
- 2) 5 Н
- 3) 4,5 Н
- 4) 5,5 Н

4. Среднее время разряда молнии 0,002 с. Чему равен заряд, проходящий по каналу молнии, если сила тока в нем равна $2 \cdot 10^3$ А?

- 1) 0,1 Кл
- 2) 2,2 Кл
- 3) 4 Кл
- 4) 10 Кл

5. Какое количество теплоты выделится при полном сгорании 400 г спирта? (Удельная теплота сгорания спирта 2500 кДж/кг.)

- 1) 1000 кДж
- 2) 1 кДж
- 3) 10 кДж
- 4) 100 кДж

6. Кто открыл явление электромагнитной индукции?

- 1) С. Якоби
- 2) М. Фарадей
- 3) Э. Ленц
- 4) А. Лодыгин

7. Чем отличаются друг от друга изотопы хлора ^{36}Cl и ^{37}Cl ?

- 1) числом электронов в оболочке атома
- 2) числом протонов в ядре атома
- 3) числом нейтронов в ядре атома
- 4) числом электронов в ядре атома

8. Спутник вращается по круговой орбите вокруг Земли. Как изменяются потенциальная и кинетическая энергия спутника во время полета?

- 1) периодически уменьшаются и увеличиваются
- 2) не изменяются
- 3) потенциальная энергия постоянна, а кинетическая периодически уменьшается и увеличивается
- 4) кинетическая энергия постоянна, а потенциальная периодически уменьшается и увеличивается

9. Тело падает свободно без начальной скорости. Через сколько времени после начала движения его скорость будет равна 10 м/с? (Сопротивлением воздуха пренебречь, $g = 10 \text{ м/с}^2$.)
- 1) через 0,5 с
 - 2) через 1 с
 - 3) через 5 с
 - 4) через 10 с
10. Дано уравнение координаты материальной точки: $x = 2 + 3t - 6t^2$ Какой вид имеет уравнение скорости
- 1) $v = 3 - 6t$
 - 2) $v = 2 - 12t$
 - 3) $v = 3 - 12t$
 - 4) $v = 2 - 6t$
11. По прямолинейному шоссе в одном направлении едут грузовой автомобиль со скоростью 10 м/с и легковой со скоростью 20 м/с. Чему равна скорость легкового автомобиля в системе отсчета, связанной с грузовым автомобилем?
- 1) 10 м/с
 - 2) 15 м/с
 - 3) 20 м/с
 - 4) 30 м/с
12. Тело движется по окружности радиуса 5 м со скоростью 20 м/с. Чему равна частота обращения?
- 1) 2 с^{-1}
 - 2) $2\pi \text{ с}^{-1}$
 - 3) $2\pi^2 \text{ с}^{-1}$
 - 4) $0,5 \text{ с}^{-1}$
13. Человек массой 50 кг, сидя на озере в лодке массой 200 кг, подтягивает к себе с помощью веревки вторую лодку массой 200 кг. Какое расстояние пройдет первая лодка за 10 с? Сила натяжения веревки 100 Н. (Сопротивлением воды пренебречь.)
- 1) 20 м
 - 2) 25 м
 - 3) 40 м
 - 4) 50 м
14. Почему в опыте Резерфорда большая часть α -частиц свободно проходит сквозь фольгу, испытывая малые отклонения от прямолинейных траекторий?
- 1) электроны имеют малую по сравнению с α -частицей массу
 - 2) Ядро атома имеет положительный заряд
 - 3) Ядро атома имеет малый по сравнению с атомом размер
 - 4) α -частицы имеют большую по сравнению с Ядрами атомов массу
15. Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервал времени, равный двум периодам полураспада?
- 1) 25%
 - 2) 50%
 - 3) 75%
 - 4) все атомы распадутся

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1. Описание

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/ темы.

Письменная контрольная работа включает 3-4 варианта заданий. Задания дифференцируются по уровню сложности. Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

На выполнение контрольной работы отводится 130 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: справочные материалы.

2. Критерии оценки контрольной работы

5» «отлично» - глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«4» «хорошо» - обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» «удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.

«2» «неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/ теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО РАЗДЕЛАМ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗДЕЛУ «Термодинамика»

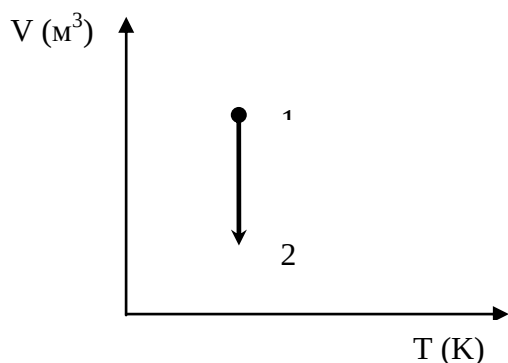
Критерий оценки

БАЛЛ	ОЦЕНКА
0-2	2
3-4	3
5-6	4
7	5

ВАРИАНТ 1

1. Определить массу молекулы кислорода O_2 . (1 балл)

2. Газ переведен из состояния 1 в состояние 2, как показано на рисунке. Какой это процесс? Как изменилось давление газа? **(1 балл)**



3. Определить среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул газов воздуха при нормальных условиях ($p_0=10^5$ Па, $T_0=273$ К), если концентрация молекул при нормальных условиях равна $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$. **(1 балл)**

4. Определить изменение внутренней энергии 10 кг аммиака (NH_3) при охлаждении от 358 К до 273 К. **(1 балл)**

5. Под действием растягивающей силы длина стержня изменилась от 80 до 80,2 см. Определить абсолютное и относительное удлинение стержня. **(1 балл)**

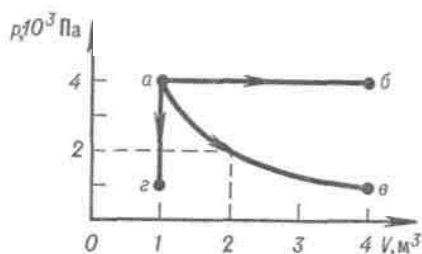
6. При каких условиях ненасыщенные пары обращаются в насыщенные? **(1 балл)**

7. Что такое деформация? Перечислите виды деформации. **(1 балл)**

ВАРИАНТ 2

1. Определить количество вещества и количество молекул в 6 кг водорода (H_2) **(1 балл)**

2. Определить процессы на каждом участке графика. Написать уравнение для каждого участка. **(1 балл)**

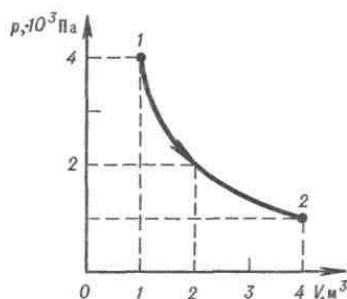


3. Какова концентрация молекул газа при давлении $0,2 \cdot 10^5$ Па и температуре 360 К ? **(1 балл)**

4. Насколько изменится внутренняя энергия кислорода массой 960 г при охлаждении его на 80 К ? (1 балл)
5. Определить относительное укорочение при сжатии бетона, если нормальное механическое напряжение равно $8 \cdot 10^6$ Па. Модуль Юнга бетона 40 ГПа. (1 балл)
6. Дайте определение смачивающей и несмачивающей жидкости. Приведите примеры. (1 балл)
7. Какое характерное отличие в расположении атомов и молекул в кристаллических и аморфных телах. Приведите примеры кристаллических и аморфных тел. (1 балл)

ВАРИАНТ 3

1. Масса $14,92 \cdot 10^{25}$ молекул инертного газа составляет 5 кг. Какой это газ? (1 балл)
2. Назовите процесс. Какую работу совершил газ, если ему сообщили в этом процессе $6 \cdot 10^3$ Дж теплоты? (1 балл)

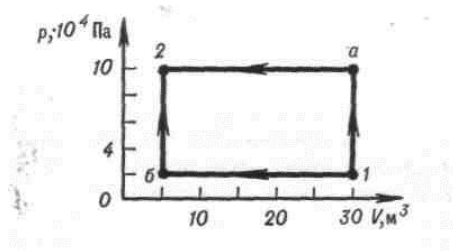


3. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул равна $6 \cdot 10^{-21}$ Дж. Определить давление газа, если в 1 м^3 содержится $5 \cdot 10^{25}$ молекул. (1 балл)
4. Температура воздуха 24°C . Какова абсолютная и относительная влажность воздуха, если температура точки росы 12°C . (1 балл)
5. При 0°C стеклянная трубка имеет длину 2000,0 мм. Найти ее длину при 100°C . (1 балл)
6. Каков физический смысл абсолютного нуля термодинамической шкалы температур? (1 балл)
7. Дайте определение упругости и пластичности. (1 балл)

ВАРИАНТ 4

1. Определить массу молекул сернистого газа SO_2 , число молекул и количество вещества в 1 кг этого газа при нормальных условиях ($p_0 = 10^5$ Па, $T_0 = 273$ К). (1 балл)

2. Определить процессы на каждом участке графика. Написать уравнения для каждого участка. **(1 балл)**



3. Газ при давлении 570 кПа и температуре 12⁰С занимает объем 400 л. Каким будет давление, если тот же газ при температуре 300 К займет объем 200 л? **(1 балл)**

4. При изобарном расширении двухатомного газа при давлении 10⁵ Па его объем увеличился на 5 м³. Определить работу расширения газа, изменение его внутренней энергии и количества теплоты сообщенной этому телу.

(1 балл)

5. При 0⁰С стальная паропроводная труба имеет длину 10,0 м. Найти длину трубы при 110⁰С. **(1 балл)**

6. Как изменится площадь поперечного сечения стержня при продольном сжатии? Продольном растяжении? **(1 балл)**

7. Перечислить и рассказать о типах кристаллических решеток? **(1 балл)**

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА»

Критерий оценки

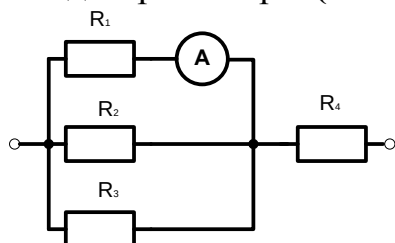
БАЛЛ	ОЦЕНКА
0-2	2
3	3
4	4
5	5

ВАРИАНТ 1

1. Для изготовления нагревательного элемента электрической печи взят константовый провод длиной 24,2 м и диаметром 0,85 мм. Определить его сопротивление. ($\rho = 4,7 \cdot 10^{-7}$ Ом·м) **(1 балл)**

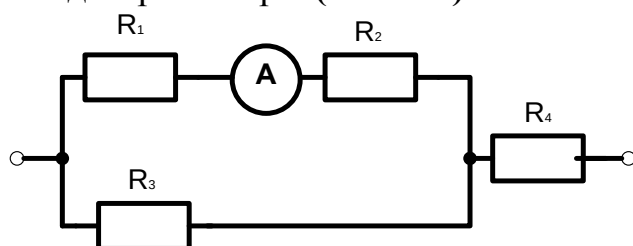
2. ЭДС батареи 9,3 В. При подключении к ней внешней цепи напряжение на зажимах батареи стало 9 В, а сила тока в цепи 1,5 А. Определить внешнее и внутреннее сопротивление цепи. **(1 балл)**

3. Цепь составлена по схеме, изображённой на рисунке. $R_1=2\text{ Ом}$, $R_2=1\text{ Ом}$, $R_3=3\text{ Ом}$ и $R_4=1\text{ Ом}$. Показания амперметра – 3А. Определить токи и напряжения на каждом резисторе. (3 балла)



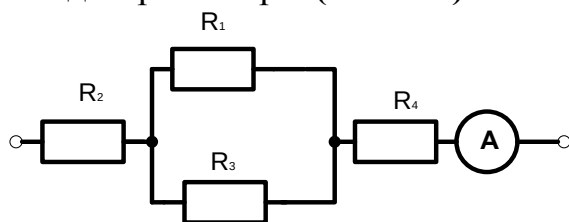
ВАРИАНТ 2

1. Какой длины необходимо взять нихромовый провод диаметром 0,50 мм, чтобы его сопротивление было 18,3 Ом? ($\rho=1,05 \cdot 10^{-6}\text{ Ом}\cdot\text{м}$) (1 балл)
2. Определить падение напряжения во внешней цепи, которую питает гальванический элемент с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 0,9 Ом, если сила тока в цепи 0,5 А. (1 балл)
3. Цепь составлена по схеме, изображённой на рисунке. $R_1=2\text{ Ом}$, $R_2=1\text{ Ом}$, $R_3=3\text{ Ом}$ и $R_4=1\text{ Ом}$. Показания амперметра – 2А. Определить токи и напряжения на каждом резисторе. (3 балла)



ВАРИАНТ 3

1. Электрическая проводка выполнена медным проводом длиной 240 м и поперечным сечением 8,0 мм². Каково сопротивление проводки? Какой площади поперечного сечения должен быть провод из алюминия, чтобы сопротивление проводки не изменилось? ($\rho_{\text{Cu}}=1,68 \cdot 10^{-8}\text{ Ом}\cdot\text{м}$ $\rho_{\text{Al}}=2,7 \cdot 10^{-8}\text{ Ом}\cdot\text{м}$) (1 балл)
2. Источник тока с ЭДС 1,2 В и внутренним сопротивлением 0,4 Ом питает внешнюю цепь. Определить, при каком сопротивлении внешней части цепи сила тока будет 0,6 А. (1 балл)
3. Цепь составлена по схеме, изображённой на рисунке. $R_1=2\text{ Ом}$, $R_2=1\text{ Ом}$, $R_3=3\text{ Ом}$ и $R_4=1\text{ Ом}$. Показания амперметра – 5А. Определить токи и напряжения на каждом резисторе. (3 балла)



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
ПО ТЕМЕ «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Критерий оценки

БАЛЛ	ОЦЕНКА
0-2	2
3	3
4	4
5	5

ВАРИАНТ 1

1. Дать определение магнитного поля. **(0,5 балла)**
2. Что такое парамагнетик? **(0,5 балла)**
3. Проводник с активной длиной 0,2м, расположенный перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля, выталкивается силой 3Н. Определить силу тока в проводнике, если индукция магнитного поля 2 Тл. **(1 балл)**
4. **(17.18)** Два параллельных проводника длиной 2,8 м каждый находятся на расстоянии 12 см один от другого и притягиваются друг к другу с силой 3,4 мН. Сила тока в одном из них равна 58А. Определить силу тока в другом проводнике. Как направлены в проводниках электрические токи? **(1 балл)**
5. В однородном магнитном поле, индукция которого 2,2Тл, перпендикулярно линиям индукции движется электрон со скоростью $0,5 \cdot 10^6$ м/с. Какая сила действует на электрон? **(1 балл)**
6. Определить индуктивность провода, в котором возбуждается ЭДС самоиндукции 36мВ, когда сила тока равномерно изменяется на 6А за 0,3с. **(1 балл)**

ВАРИАНТ 2

1. Дать определение магнита. **(0,5 балла)**
2. Что такое диамагнетик? **(0,5 балла)**
3. На прямой провод длиной 10 см, находящийся в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл, действует сила 1Н. Сила тока в проводе 10А. Под каким углом к линиям индукции расположен провод? **(1 балл)**
4. Два параллельных проводника с протекающими по ним одинаковыми токами находятся на расстоянии 8,7 см друг от друга и притягиваются с силой $2,5 \cdot 10^{-2}$ Н. Определить силу тока в проводниках, если длина каждого из них равна 320 см. **(1 балл)**
5. В однородном магнитном поле с индукцией 1,5 Тл под действием силы $4,2 \cdot 10^{-11}$ Н движется электрон перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определить его скорость. **(1 балл)**
6. В катушке с индуктивностью 0,4 Гн возникает ЭДС самоиндукции 20В. Определить среднюю скорость изменения силы тока в катушке. **(1 балл)**

ВАРИАНТ 3

1. Дать определение Ампера. **(0,5 балла)**
2. Что такое ферромагнетик? **(0,5 балла)**
3. На прямой провод длиной 2м при силе тока 40А, расположенный в однородном магнитном поле под углом 30^0 к линиям индукции, действует сила 8Н. Определить индукцию и напряженность этого магнитного поля. **(1 балл)**
4. Два параллельных длинных проводника расположены на расстоянии 4,0 см друг от друга. Сила тока в одном из них равна 25 А, а в другом она составляет 5,0 А. Найти длину участка проводника, на который действует сила 1,2 мН. **(1 балл)**
5. Электрон движется в однородном магнитном поле перпендикулярно к линиям магнитной индукции по окружности радиусом 10 см. Определить скорость движения электрона, если напряженность поля равна $1,6 \cdot 10^2$ А/м. Движение происходит в вакууме. **(1 балл)**
6. За сколько времени в катушке с индуктивностью 240мкГн происходит нарастание силы тока от 0 до 11,4 А, если при этом возникает средняя ЭДС самоиндукции 30В? **(1 балл)**

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗДЕЛУ «ОПТИКА»

Критерий оценки

БАЛЛ	ОЦЕНКА
0-2	2
3	3
4	4
5	5

ВАРИАНТ 1

1. Луч света при переходе из льда в воздух падает на поверхность льда под углом 15^0 . Определить угол преломления этого луча в воздухе. ($n_{\text{воздуха}}=1$, $n_{\text{льда}}=1,31$) **(1 балл)**
2. Перед двояковыпуклой линзой с фокусным расстоянием 1 м находится предмет высотой 2 м на расстоянии 3 м. Определить: 1) на каком расстоянии от линзы находится оптическое изображение предмета; 2) линейное увеличение линзы; 3) высоту изображения предмета; 4) оптическую силу линзы. **(2 балла)**
3. Используя данные задания 2, построить ход лучей от предмета до изображения и указать, какое изображение дает линза. **(1 балл)**
4. Дифракционная решетка, постоянная которой 0,004 мм, освещается светом с длиной волны 687 нм. Под каким углом к решетке нужно производить наблюдение, чтобы видеть изображение второго спектра? **(1 балл)**

ВАРИАНТ 2

1. Луч света переходит из глицерина в воздух. Определите угол преломления луча, если угол падения 22° . ($n_{\text{воздуха}}=1$, $n_{\text{глицерина}}=1,47$) (1 балл)
2. Изображение предмета, помещенного перед линзой на расстоянии 40 см, получено по другую сторону линзы в натуральную величину. Определить: 1) линейное увеличение линзы; 2) на каком расстоянии от линзы находится оптическое изображение предмета; 3) главное фокусное расстояние линзы; 4) оптическую силу линзы. (2 балла)
3. Используя данные задания 2, построить ход лучей от предмета до изображения и указать, какое изображение дает линза. (1 балл)
4. Определить постоянную дифракционной решетки, если при её освещении светом с длиной волны 656 нм второй спектр виден под углом 15° . (1 балл)

ВАРИАНТ 3

1. Луч света переходит из глицерина в воду. Определите угол преломления луча, если угол падения 40° . ($n_{\text{воздуха}}=1$, $n_{\text{глицерина}}=1,47$) (1 балл)
2. Предмет высотой 4 м находится на расстоянии 6 м от оптического центра рассеивающей линзы с фокусным расстоянием -2 м. Определить: 1) на каком расстоянии от линзы находится изображение предмета; 2) линейное увеличение линзы; 3) высоту изображения предмета; 4) оптическую силу линзы. (2 балла)
3. Используя данные задания 2, построить ход лучей от предмета до его изображения и указать, какое изображение дает линза. (1 балл)
4. Какой наибольший порядок спектра можно видеть в дифракционной решетке, имеющей 500 штрихов на 1 мм, при освещении ее светом с длиной волны 720 нм? (1 балл)

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

Тема: Измерение поверхностного натяжения жидкости.

Цель: Научиться определять коэффициент поверхностного натяжения жидкости.

Оборудование и раздаточный материал:

Бюретка с краном, весы учебные с разновесом, сосуд с водой, сосуд для сбора капель, таблица значений коэффициента поверхностного натяжения жидкости.

Рекомендуемая литература:

1) Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля.: учебное издание / В.Ф. Дмитриева.–Москва; Академия, 2022. – 448с.(Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).-URL:<http://academia-moscow.ru> –режим доступа: Электронная библиотека «academia-moscow».- Текст: электронный

2) Дмитриева В.Ф. Физика: технологический профиль: Сборник задач: учебное издание. –Москва: Академия. 2024. – 256 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО. URL:<http://academia-moscow.ru> –режим доступа: Электронная библиотека «academia-moscow».- Текст: электронный

Краткие теоретические сведения:

Молекулы поверхностного слоя жидкости обладают избытком потенциальной энергии по сравнению с энергией молекул, находящихся внутри жидкости

Как и любая механическая система, поверхностный слой жидкости стремится уменьшить потенциальную энергию и сокращается. При этом совершается работа A :

$$A = \sigma \Delta S$$

где σ - коэффициент поверхностного натяжения. Единицы измерения Дж/м² или Н/м

$$\sigma = \frac{A}{\Delta S} \quad \text{или} \quad \sigma = \frac{F}{l}$$

где F – сила поверхностного натяжения, l – длина границы поверхностного слоя жидкости.

Поверхностное натяжение можно определять различными методами. В лабораторной работе используется метод отрыва капель.

Опыт осуществляют с бюреткой с краном, в которой находится исследуемая жидкость. Из отверстия медленно падают капли. Перед моментом отрыва капли сила тяжести

$F_{\text{тяж}} = m_{\text{капли}} \cdot g$ равна силе поверхностного натяжения F , граница свободной поверхности – окружность капли

$$l = \pi \cdot d_{\text{капли}}$$

$$\sigma = \frac{F}{l} = \frac{m_{\text{капли}} g}{\pi d_{\text{капли}}}$$

Следовательно:

Опыт показывает, что $d_{\text{капли}} = 0,9d$, где d – диаметр канала бюретки.

Массу капли можно найти, посчитав количество капель n и зная массу всех капель m .

Масса капель m будет равна массе жидкости в сосуде для сбора капель. Зная объем жидкости в шприце V и плотность жидкости ρ можно найти массу $m = \rho \cdot V$

Ход занятия

1. Определить массу пустого сосуда (m_1) для сбора капель, взвесив его.
2. Подставив под бюретку сосуд, в котором была вода, и, плавно открывая кран, добиться медленного отрывания капель (капли должны падать друг за другом через 1-2с).
3. Под бюретку с отрегулированными каплями подставить взвешенный сосуд и отсчитать 100 капель.
4. Измерив массу сосуда с каплями (m_2), определить массу капель (m).

$$m = m_2 - m_1$$

5. Вычислить коэффициент поверхностного натяжения по формуле

$$\sigma = \frac{mg}{0,9n\pi d}$$

m -

g -

n -

π -

d -

6. Опыт повторить ещё 2 раза с другим количеством капель.

7. Найти среднее значение коэффициента поверхностного натяжения жидкости; сравнить полученный результат с табличным значением коэффициента поверхностного натяжения ($\sigma_{таб}$).

$$\sigma_{cp} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3}$$

8. Определить относительную погрешность

$$\delta = \frac{|\sigma_{cp} - \sigma_{таб}|}{\sigma_{таб}} \times 100\%$$

9. Результаты измерений, вычислений и табличные данные записать в таблицу №1.

Таблица №1.

Номер опыта	масса			Число капель n	Диаметр канала бюретки d, м	Коэффициент поверхностного натяжения, Н/м	Среднее значение Коэффициента поверхностного натяжения, Н/м	Табличное значение Коэффициента поверхностного натяжения, Н/м	Относительная погрешность, %
	Пустого сосуда m ₁ , кг	Сосуда с каплями m ₂ , кг	капель m, кг						
1									
2									
3									

Вычисления:

Опыт №1 m=

Опыт №2 m=

Опыт №3 m=

$\sigma_1 =$

$\sigma_2 =$

$\sigma_3 =$

$\sigma_{cp} =$

$\delta =$

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Какие причины влияют на величину поверхностного натяжения?
2. Вывести формулу для вычисления коэффициента поверхностного натяжения жидкости?

$$\sigma = \frac{mg}{0,9n\pi d}$$

3. Изменится ли результат вычисления коэффициента поверхностного натяжения воды, если диаметр канала трубки будет меньше?
4. Какие силы создают поверхностное натяжение?
5. Что такое ПАВ?

1. Описание

В ходе лабораторного занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся самостоятельно работать с лабораторным оборудованием, проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

Содержание, этапы проведения работ представлены в отчетах по лабораторным занятиям.

При оценивании лабораторного занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

На проведение лабораторного занятия отводится 130 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: все таблицы и оборудование указаны в журнале лабораторных работ.

2. Критерии оценки лабораторного занятия

Оценка «5» (отлично) ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

1. Описание

Индивидуальный проект является важным объектом оценки метапредметных результатов, полученных обучающимися в процессе освоения образовательной программы.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя по выбранной теме в рамках одной изучаемой учебной дисциплины в любой избранной области деятельности: познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой и др.

На выполнение индивидуального проекта отводится 06 часов самостоятельной работы.

При работе обучающийся может использовать любые источники.

2. Критерии оценки индивидуального проекта

5» «отлично» - выставляется при выполнении индивидуального проекта в полном объеме; используется основная литература по проблеме, проект отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

«4» «хорошо» - выставляется при выполнении индивидуального проекта в полном объеме; проект отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлен с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

«3» «удовлетворительно» - выставляется при выполнении индивидуального проекта в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

«2» «неудовлетворительно» - выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

Примерные темы индивидуальных проектов

1. Физика в моей будущей профессии.
2. Тема «Полупроводниковые элементы» в моей будущей профессии.
3. Задачи по материалам экскурсий.
4. Тема «Твердые тела» в моей будущей профессии.
5. Современные материалы, применяемые на железнодорожном транспорте.

6. Скорости и ускорения на железнодорожном транспорте. Первые локомотивы и высокоскоростные поезда.
7. Маршрутная, конструкторская и эксплуатационная скорости транспортных средств.
8. Кинематика движения колёсной пары.
9. Трение качения, трение скольжения. Сцепление колеса с рельсом.
10. Реактивное движение. Реактивный двигатель на локомотиве.
11. Учёт колебаний в пассажирских перевозках. Резонанс. Колебания мостов.
12. Ультразвуковая дефектоскопия.
13. Термическое расширение на железнодорожном транспорте и способы борьбы с ним.
14. Радиосвязь на железнодорожном транспорте.
15. Радиопомехи от контактной сети.
16. Цвет на транспорте.

4.2 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Предметом оценки являются общие компетенции и предметные компетенции как результат обучения. Оценка освоения учебной дисциплины предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

1 семестр	2 семестр
Дифференцированный зачет	Экзамен

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ

1. Условия аттестации: аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

2. Время аттестации: на проведение аттестации отводится 2 академических часа.

3. План варианта (соотношение контрольных задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых).

4. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий.

5. Критерии оценки.

Номер задания	Количество правильных ответов в задании	Количество заработанных баллов за данное задание	Итого
1	3-5	1	13-12 баллов – оценка «5» 11-9 баллов – оценка «4» 8-7 баллов – оценка «3» 6 баллов и менее – оценка «2»
2	3-5	1	
3	2-3	1	
4	3-5	1	
5	1	1	
6	1	1	
7	1	2	
8	1	2	
9	1	2	
10	1	1	

7. Варианты заданий для проведения дифференцированного зачета

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» (ПГУПС)	Задание для проведения дифференцированного зачета по дисциплине ООД. 13 Физика специальность 23.02.08 очная форма обучения 1 курс 1 семестр	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель директора по УПР _____ И.Е.Мариненков Председатель цикловой комиссии В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026 учебный год		

Вариант -1

Инструкция по выполнению задания № 1 – 5: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из 2 столбца, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например:

№ задания	Вариант ответа
1	1 – в; 2 – а; 3 – б

№ п/п	Задание (вопрос)	
1	Установите соответствие между определением и названием физической величины	
	Определение	Название физической величины
	1. Сила, с которой тело притягивается к Земле это... 2. Сила, возникающая при движении поверхности одного тела по поверхности другого тела это... 3. Мера взаимодействия тел, это... 4. Работа, совершаемая механизмом за единицу времени, это... 5. Энергия движущегося тела, это...	а) Мощность б) Кинетическая энергия в) Сила г) Импульс тела д) работа е) вес тела ж) сила тяжести з) сила реакции опоры и) сила трения
2	Установите соответствие между физической величиной и единицей её измерения	
	Физическая величина	Единица измерения
	1. Сила 2. Работа 3. Мощность 4. Скорость 5. Ускорение	а) Дж б) В в) Вт г) Н д) м/с ² е) с ж) м/с
3	Установите соответствие между физической величиной и формулой, по которой она находится	
	Физическая величина	формула
	1. Механическая работа 2. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью Земли	а) $E = \frac{mv^2}{2}$ б) $A = F \cdot S$

	3. Перемещение тела	в) $S=v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2}$ г) $E=mgh$ д) $A=F \cdot S \cdot \cos \alpha$
4	Для каждой физической величины из столбца 1 укажите единицу её измерения из столбца 2	
	Столбец 1	Столбец 2
	1. работа 2. давление 3. температура 4. количество вещества 5. объём	а) Па б) Дж в) К г) кг д) м ³ е) моль
5	Для каждой физической величины из столбца 1 укажите её формулу из столбца 2	
	Столбец 1	Столбец 2
	1. Количество теплоты, поглощаемое телом при нагревании 2. Уравнение Менделеева-Клапейрона 3. КПД теплового двигателя	а) $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ б) $v = m/M$ в) $Q = cm\Delta t$ г) $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%$ д) $PV = m/M \cdot RT$
6	Физическая величина, численно равная заряду, проходящему через поперечное сечение проводника в единицу времени.	а) мощность; б) напряжение; в) сила тока

Инструкция по выполнению задания № 7 – 9: выберите букву(ы), соответствующую(ие) правильному варианту ответа и запишите ее(их) в бланк ответов.

(в качестве пояснения распишите решение задачи)

7	С какой силой действует однородное электрическое поле напряженностью которого 200Н/Кл, на электрический заряд $5 \cdot 10^{-5}$ Кл.	а) 10^3 Н б) $0,025 \cdot 10^{-5}$ Н в) $4 \cdot 10^6$ Н г) 10^{-2} Н
8	Три проводника сопротивлениями 10 Ом, 20 Ом и 30 Ом соединены последовательно и включены в сеть напряжением 120В. Определить общее сопротивление и падение напряжения на каждом из сопротивлений.	а) 6000 Ом, 50В, 20В, 10В б) 10 Ом, 20В, 40В, 60В в) 60 Ом, 20В, 40В, 60В г) 80 Ом, 10В, 5В, 55В
9	Лампа мощностью 500Вт рассчитана на напряжение 150В. Определить сопротивление прибора.	а) 3,3 Ом б) 45 Ом в) 75000 Ом г) 75 Ом

Инструкция по выполнению задания № 10: в соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.

10	Каким способом подключают амперметр в электрическую цепь?	
----	---	--

ФГБОУ ВПО «Петербургский государствен- ный университет путей сообще- ния императора Александра I » (ПГУПС)	Задание для проведения дифференцированного зачета по дисциплине ООД. 13 Физика специальность 23.02.08 очная форма обучения 1 курс 1 семестр	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель директора по УПР И.Е.Мариненков Председатель цикловой комиссии В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026 учебный год		

Вариант - 2

Инструкция по выполнению задания № 1 – 5: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из 2 столбца, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например:

№ задания	Вариант ответа
1	1 – в; 2 – а; 3 – б

№ п/п	Задание (вопрос)	
1	Установите соответствие между определением и названием физической величины	
	Определение	Название физической величины
	1. Сила, с которой тело действует на опору или подвес... 2. Произведение массы тела на скорость его движения, это... 3. отношение пути ко времени 4. Работа, совершаемая механизмом за единицу времени, это... 5. Энергия тела, поднятого над землей на некоторую высоту это...	а) Мощность б) Потенциальная энергия в) Сила г) Импульс тела д) скорость е) вес тела ж) сила тяжести и) сила трения
2	Установите соответствие между физической величиной и единицей её измерения	
	Физическая величина	Единица измерения
	1. Давление 2. Энергия 3. время 4. Вес 5. импульс	б) Дж б) Па в) Вт г) Н д) м/с ² е) с ж) кг*м/с
3	Установите соответствие между физической величиной и формулой, по которой она находится	
	Физическая величина	формула
	1. Мощность 2. Кинетическая энергия 3. Вес тела	а) $E = \frac{mv^2}{2}$ б) $N = A/t$ в) $S = v_0 * t + \frac{at^2}{2}$ г) $E = mgh$ д) $P = mg$
4	Для каждой физической величины из столбца 1 укажите единицу её измерения из столбца 2	
	Столбец 1	Столбец 2
	1. физическая атмосфера	а) Па

	2.абсолютная температура 3.масса 4.количество теплоты 5.объём	б) Дж в) К г) кг д) м ³ е) моль
5	Для каждой физической величины из столбца 1 укажите её формулу из столбца 2	
	Столбец 1	Столбец 2
	1. Количество теплоты, выделяемое телом при охлаждении 2. объединенный газовый закон 3. количество вещества	а) $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ б) $v = m/M$ в) $Q = cm\Delta t$ г) $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} * 100\%$ д) $PV = m/M * RT$
6	Величина, численно равная работе сторонних сил по перемещению единичного электрического заряда	а) сила тока; б) ЭДС; в) напряжение

Инструкция по выполнению задания № 7 – 9: выберите букву(ы), соответствующую(ие) правильному варианту ответа и запишите ее(их) в бланк ответов.(в качестве пояснения распишите решение задачи)

7	В некоторой точке поля на заряд 10^{-8} Кл действует сила $4 \cdot 10^{-4}$ Н. Найти напряженность поля в этой точке.	а) $4 \cdot 10^4$ Н/Кл б) $2 \cdot 10^{-12}$ Н*Кл в) $4 \cdot 10^{-8}$ Н/Кл г) $4 \cdot 10^{-4}$ Н/Кл
8	Напряжение на клеммах аккумулятора 12В. Амперметр показывает 5А. В цепи три параллельно соединенных одинаковых резистора. Определить величину сопротивления одного резистора.	а) 2,4 Ом б) 7,2 Ом в) 9,6 Ом г) 4 Ом
9	Электрический утюг мощностью 880 Вт, работает от сети напряжением 220В. Определить силу тока в нагревательном элементе и его сопротивление.	а) 0,25 А, 880 Ом б) 2,5 А, 88 Ом в) 2 А, 110 Ом г) 4А, 55 Ом

Инструкция по выполнению задания № 10: в соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.

10	Каким способом нужно подключить резисторы, чтобы получить малое сопротивление?	
----	--	--

ЭКЗАМЕН

1. Условия аттестации: аттестация проводится в форме экзамена по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

2. Время аттестации: на проведение аттестации отводится 6 астрономических часов, на подготовку – 30 минут (2/3 акад. час).

3. План варианта

Экзамен проводится в устной форме по билетам, в котором содержится два теоретических вопроса и задача на тему из раздела.

4. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий,
- зачет по всем лабораторным работам.

5. Критерии оценки.

Оценка «отлично» ставится в случае:

- знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объёма программного материала;
- умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать междисциплинарные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации;
- отсутствия ошибок и недочётов при выполнении задания, при устных ответах устранения отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов преподавателя, соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Оценка «хорошо» ставится в случае:

- знания и понимания всего изученного программного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутридисциплинарные связи, применять полученные знания на практике;
- незначительных (негрубых) ошибок при воспроизведении изученного материала, соблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае:

- знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, затруднения при самостоятельном воспроизведении содержания,
- умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизменённые вопросы;
- наличия нескольких негрубых ошибок (неточностей) при воспроизведении изученного материала, незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае:

- знания и усвоения материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельных представлений об изученном материале;
- отсутствия умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы;
- наличия нескольких грубых ошибок, значительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ;
- полного незнания изученного материала, отсутствия элементарных умений и навыков.

Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена:

1. Механическое движение. Тело отсчета. Материальная точка. Траектория, путь, перемещение.

2. Виды прямолинейного движения и его характеристики.
4. Криволинейное движение: движение тела под углом к горизонту, равномерное движение по окружности.
5. Силы в природе: сила тяготения, Закон всемирного тяготения, сила тяжести, вес тела, сила трения, силы упругости.
6. Динамика. Законы Ньютона.
7. Работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия.
8. Импульс. Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса, закон сохранения энергии.
9. Механические колебания. Условия возникновения колебаний. Виды колебаний. Параметры механического колебания.
10. Гармонические колебания. Математический маятник и пружинный маятники. Упругие колебания.
11. Упругие волны. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны.
12. Звук. Камертон. Условия для ощущения человеком звука. Характеристики звука: скорость, громкость, интенсивность, тон, высота тона, тембр
13. Основные положения молекулярно-кинетической теории и явления их подтверждающие. Агрегатные состояния вещества.
14. Масса и размеры молекул. Понятие о температуре и внутренней энергии тела. Давление газа. Понятие вакуума.
15. Характеристика газообразного состояния вещества. Идеальный газ. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории. Абсолютный нуль. Температурные шкалы.
16. Термодинамические параметры газа. Объединённый газовый закон. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа.
17. Изопроцессы. Графики и законы изопроцессов. Адиабатный процесс.
18. Внутренняя энергия тела. Теплообмен. Виды теплообмена. Изменение внутренней энергии при нагревании и охлаждении. Уравнение теплового баланса при теплообмене.
19. Законы сохранения энергии. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.
20. Парообразование и конденсация. Испарение. Теплота парообразования. Кипение. Уравнение теплового баланса при парообразовании и конденсации. Критическое состояние вещества.
21. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы, для определения влажности воздуха.
22. Характеристика жидкого состояния вещества. Сила поверхностного натяжения.
23. Смачивание и не смачивание: краевой угол, мениск, давление, капиллярность.
24. Характеристика твёрдого состояния вещества. Кристаллическая решетка, ее дефекты. Виды кристаллических структур. Виды деформаций.
25. Механическое напряжение. Свойства твёрдых тел: упругость, пластичность, хрупкость и твёрдость. Закон Гука. Предел упругости, разрушающая нагрузка, запас прочности.
26. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Уравнение теплового

баланса при плавлении и кристаллизации.

27. Тепловое расширение тел. Линейное и объемное расширение твердых тел и жидкостей. Значение теплового расширения тел в природе и технике.
28. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды. Заряд электрона.
29. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля. Однородное электрическое поле.
30. Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал. Разность потенциалов и напряжение. Связь между напряженностью поля и напряжением.
31. Проводник в электрическом поле. Диэлектрик в электрическом поле.
32. Емкость проводника. Условия, от которых зависит емкость проводника. Единицы емкости.
33. Конденсатор. Характеристики конденсатора. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов в батарею.
34. Постоянный электрический ток. Замкнутая электрическая цепь. Направление электрического тока.
35. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника и от температуры, сверхпроводимость. Закон Ома для участка цепи.
36. Эквивалентное сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников.
37. ЭДС источника тока. Внешняя и внутренняя части цепи. Закон Ома для полной цепи.
38. Работа, мощность и тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Короткое замыкание. Практическое применение теплового действия тока.
39. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея. Техническое применение электролиза.
40. Ионизация газа. Виды разрядов в газах. Понятие о плазме. Свойства и применение электронных пучков.
41. Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная лампа (диод). Трехэлектродная лампа (триод). Значение сетки. Электронно-лучевая трубка.
42. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход.
43. Магнитное поле. Магниты. Линии магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного тока, кругового тока и соленоида. Сила взаимодействия параллельных токов.
44. Сила Ампера. Правило левой руки. Однородное магнитное поле. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток.
45. Парамагнитные, диамагнитные и ферромагнитные вещества. Намагничивание магнетиков.
46. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле. Правило левой руки.
47. Явление электромагнитной индукции. Правило правой руки. опыты Фарадея. Закон Ленца для электромагнитной индукции. ЭДС индукции.
48. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.
49. Переменный ток. Принцип действия электрогенератора.
50. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор и катушка в цепи

- переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс.
51. Трансформатор. Производство, передача и потребление электроэнергии.
 52. Электромагнитные колебания и волны. Электромагнитное поле как особый вид материи. Изобретение радио Поповым.
 53. Природа света. Распространение света. Источники света. Скорость распространения света в различных средах. Отражение и преломление света.
 54. Собирающие и рассеивающие линзы, и их характеристики. Построение изображений предмета, создаваемых линзой.
 55. Явления, объясняемые волновыми свойствами света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света.
 56. Дисперсия света. Цвета тел. Ультрафиолетовая и инфракрасная области спектра.
 57. Спектроскоп. Спектральный анализ. Рентгеновское излучение. Шкала электромагнитных волн.
 58. Явления, объясняемые квантовыми свойствами излучения. Давление света, химическое действие света. Внешний и внутренний фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта.
 59. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Относительность длины и промежутка времени. Связь между массой и энергией.
 60. Строение атомного ядра. Ядерные реакции. Нейтрон. Радиоактивность. Изотопы. Понятие о ядерных силах. Дефект масс атомных ядер. Энергия связи.
 61. Деление тяжелых атомных ядер. Цепная реакция деления. Ядерный взрыв. Ядерный реактор. Термоядерная реакция. Получение радиоактивных изотопов и их применение.

Варианты заданий для проведения экзамена

Экзаменационные билеты:

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» (ПГУПС)	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине ООД. 13 Физика	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель директора по УПР _____ И.Е.Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026 учебный год	специальность 23.02.08 очная форма обучения 1 курс 2 семестр	

1. Механическое движение. Тело отсчета. Материальная точка. Траектория, путь, перемещение.
2. Проводник в электрическом поле. Диэлектрик в электрическом поле.
3. Задача: Объем газа при 0°C равен 20л. Какой объем будет занимать этот газ, если его изобарически нагреть до 273°C ?

Преподаватель _____

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» (ПГУПС)	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по дисциплине ООД. 13 Физика	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель директора по УПР _____ И.Е.Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026 учебный год	специальность 23.02.08 очная форма обучения 1 курс 2 семестр	

1. Виды прямолинейного движения и его характеристики.

2. Електроемкость проводника. Условия, от которых зависит электроемкость проводника. Единицы электроемкости.

3. Задача:

Газ совершил работу 8×10^9 Дж при передаче ему количества теплоты 10^9 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Охладился или нагрелся газ?

Преподаватель _____

7. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к экзамену:

Основные печатные и электронные издания

1) Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля.: учебное издание / В.Ф. Дмитриева.–Москва; Академия, 2022. – 448с.(Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО).-URL:<http://academia-moscow.ru> –режим доступа: Электронная библиотека «academia-moscow».- Текст: электронный

2) Родионов В.Н. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования/ В.Н.Родионов.-2-е изд.,испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023.-165с

3) Дмитриева В.Ф. Физика: технологический профиль: Сборник задач: учебное издание. –Москва: Академия. 2024. – 256 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО. URL:<http://academia-moscow.ru> –режим доступа: Электронная библиотека «academia-moscow».- Текст: электронныйЭлектронные издания (электронные ресурсы)

1. «Открытая физика» <http://www.physics.ru/>

2. «Физика.ru» <http://www.fizika.ru/>

3. «Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии» <http://www.gomulina.org.ru/>

4. Сайт «Физика в анимациях» <http://physics.nad.ru/physics.htm>

5. Мастер-класс «Живая физика» <http://www.int-edu.ru/hage.php?id=931>

6. Цифровая лаборатория «Архимед» (Лабораторные работы по физике) http://www.9151394.ru/projects/arhimed/arhim1/cituo/lab_raboty_f.htm

7. Виртуальные лаборатории (интерактивные модели различных процессов) http://somit.ru/index_demo.htm

Дополнительные источники

1. электронный ресурс <https://biblio-online.ru/viewer/62FA86E5-C6CA-469C-9261-764FB46F5976#page/1>