

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ФИЗИКА

Методические указания
по подготовке к экзамену
для направления подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Пенза 2016

УДК 53(075)
ББК 22.3я7
Ф50

Рекомендовано Редсоветом университета
Рецензент – кандидат физико-математических
наук, доцент кафедры физики и химии П.П. Мельниченко (ПГУАС)

Физика: метод. указания по подготовке к экзамену для направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» / Т.С. Шмарова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 20 с.

Приведены правила подготовки к экзамену, описан порядок его проведения, сформулированы экзаменационные вопросы и задачи, изложено содержание курса «Физика».

Методические указания разработаны на кафедре «Физика и химия» с учетом компетентностного подхода к процессу обучения и предназначены для контроля знаний студентов направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2016
© Шмарова Т.С., 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие методические указания разработаны в соответствии с программой курса «Физика» ФГОС ВО для направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» и имеет целью совершенствование компетенций как в процессе овладения студентами знаниями о явлениях природы в вузе, так и в последующей профессиональной и научной деятельности.

Методические указания содержат экзаменационные вопросы и задачи, правила подготовки к экзамену, методические рекомендации по подготовке к ответу. Экзамен позволяет проверить усвоение студентами как теоретического материала, так и умения решать задачи.

Контроль знаний является одним из путей повышения качества обучения. Правильно организованная проверка способствует выработке у студентов навыка самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Проведение экзамена по дисциплине «Физика» способствует формированию компетенций:

- **Способность к самоорганизации и самообразованию.**

Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции:

знать:

- предмет и историю физики, фундаментальные законы природы;
- основные общие проблемы (особенности организации материи на физическом уровне).

уметь:

- приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- ставить цель, выбирать пути ее достижения и анализировать полученные результаты;
- ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров.

владеть:

- навыками логического, творческого, системного мышления и самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах;
- способами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- приемами осуществления экспериментальных исследований с использованием современной аппаратуры и компьютерных средств обработки результатов (в процессе выполнения лабораторных работ).

- **Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической куль-**

туры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции:

знать:

– информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

уметь:

– учитывать основные требования информационной безопасности при решении профессиональных задач.

владеть:

– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

• **Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.**

Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции:

знать:

– фундаментальные основы естествознания (основные физические явления и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики);

– границы их применимости;

– применение законов физики в важнейших практических приложениях;

– современные достижения и проблемы естествознания

уметь:

– указывать, какие физические законы описывают данное явление или процесс;

– истолковывать смысл физических величин и понятий;

– объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

– работать с приборами и оборудованием в современной физической лаборатории;

– интерпретировать результаты исследований и делать выводы;

– использовать методы физического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

владеть:

- основными законами физики применительно к проблемам защиты окружающей среды, использования современных методов получения энергии;
- навыками использования физических методов в экспериментальном исследовании окружающей среды;
- приемами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- приемами использования методов физического моделирования в производственной практике.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

К экзамену по дисциплине «Физика» допускается студент, посетивший все лекционные, практические, лабораторные занятия и прошедший все виды текущей аттестации в соответствии с учебным планом (защита лабораторных и контрольных работ). В противном случае, преподаватель не имеет права принимать у студента экзамен, предусмотренный учебным планом по данной дисциплине.

Экзамен проводится по экзаменационному билету в устной форме. Устный экзамен, как правило, проводится преподавателем, читающим лекции. В аудитории должно находиться не более 6 студентов, каждому из которых для подготовки дается не более 40 мин.

Основным источником для подготовки к экзамену являются конспекты лекций, которые в сравнении с учебными пособиями и другими видами печатной продукции обладают существенными преимуществами, так как учебный материал в лекции дается в систематизированном виде. Правильно составленный конспект лекции содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент без затруднения сможет представить учебный материал лекции в целом. Поэтому те из студентов, которые в течение учебного года активно работают на лекциях, добросовестно и методически грамотно конспектируют учебный материал, значительно облегчают себе подготовку к сдаче экзамена, делают ее более эффективной. Многие студенты сталкиваются с непростой для себя проблемой: стоит ли заучивать пройденный материал и, если стоит, то что именно и в какой степени. Решать эту проблему рекомендуется следующим образом. Заучивать необходимо определения физических понятий, формулировки законов, формулы, единицы измерения физических величин.

Подготовка к ответу на экзамене требует мобилизации как интеллектуального, так и морально-психологического потенциала студента. Внутренняя сосредоточенность, собранность способствуют подготовке обстоятельных ответов в отводимое время. Наиболее распространенными недостатками являются неумение правильно распределять время на подготовку вопросов экзаменационного билета, стремление дать полные ответы последовательно на каждый вопрос билета, на что, как правило, времени не хватает, отсутствие четкой структуры ответа и логической последовательности изложения материала. Чтобы избежать подобных недостатков рекомендуется, во-первых, уяснить содержание каждого вопроса. Во-вторых, следует начинать подготовку с ответов на наиболее простые вопросы, а затем переходить к более сложным. В-третьих, сначала надо составить план ответа на каждый из вопросов, а затем оставшееся время посвятить подготовке развернутых ответов. При этом совсем не обязательно записывать их полный текст. Достаточно будет разместить в логической последовательности основные определения, формулы, формулировки законов.

2. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Предмет механики. Основные разделы механики. Основы кинематики поступательного движения. Координатная и векторная формы описания движения. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.

2. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

3. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона.

4. Импульс тела. Закон сохранения импульса.

5. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Связь между силой и потенциальной энергией.

6. Момент инерции материальной точки и механической системы. Теорема Штейнера. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.

7. Момент силы. Уравнение моментов.

8. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения.

9. Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

10. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

11. Напряженность и потенциал электростатического поля.

12. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.

13. Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита.

14. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов.

15. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.

16. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции).

17. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.

18. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила источника тока.

19. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца.
20. Правила Кирхгофа.
21. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера.
22. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
23. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).
24. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков.
25. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.
26. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции.
27. Самоиндукция. Индуктивность соленоида.
28. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля.
29. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.
30. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания.
31. Примеры колебательных движений различной физической природы.
32. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями.
33. Вынужденные колебания.
34. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу).
35. Разложение и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания.
36. Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость.
37. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах.
38. Волновое уравнение в пространстве. Волновой вектор.
39. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.
40. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона.
41. Интерференция в тонких пленках.
42. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера.
43. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

44. Поляризация света. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света.
45. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.
46. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения.
47. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формулы Релея-Джинса и Планка.
48. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
49. Эффект Комптона. Световое давление. Корпускулярно-волновой дуализм света.
50. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома.
51. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Обобщенная формула Бальмера.
52. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц.
53. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять.
54. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме.
55. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода.
56. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов.
57. Ядро атома. Дефект массы. Ядерные силы.
58. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
59. Ядерные реакции.
60. Статистический и термодинамический методы исследования. Случайные величины и их описание. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Давление газа с точки зрения МКТ.
61. Основное уравнение МКТ и уравнение состояния идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
62. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости.
63. Распределение Больцмана и барометрическая формула.
64. Внутренняя энергия. Число степеней свободы молекул газа. Равномерное распределение кинетической энергии теплового движения по степеням свободы.

65. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах.

66. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Преобразование теплоты в механическую работу. Круговой процесс (цикл). Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.

67. Второе начало термодинамики.

68. Энтропия. Расчет изменения энтропии в процессах идеального газа.

69. Неравенство Клаузиуса. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Третье начало термодинамики.

70. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона.

71. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа.

3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Мяч брошен вертикально вверх два раза. Второй раз ему сообщили скорость в 2 раза большую, чем в первый раз. Во сколько раз мяч поднимется выше при втором бросании? (Отв. 9).

2. Тело массой 2 поднято над землей. Его потенциальная энергия 400 Дж. Определите скорость тела после прохождения $1/4$ расстояния до земли. Соппротивлением воздуха пренебречь. (Отв. 10 м/с).

3. Обруч скатывается без проскальзывания с горки высотой 2,5 м. Определите скорость обруча у основания горки. Трением пренебречь. (Отв. 5 м/с).

4. Скорость движения точки изменяется с течением времени по закону $v = 2t + 3t^2$. Найдите среднее ускорение в интервале времени от 2 до 4 с. (Отв. 20 м/с²).

5. Заданы уравнения движения точки: $x = 3t$, $y = 3t\left(1 + \frac{1}{12}t\right)$. Определите модуль вектора скорости в момент времени 2 с. (Отв. 5 м/с).

6. Импульс материальной точки изменяется по закону $\vec{p} = 10t\vec{i} + 3t^2\vec{j}$. Найдите модуль силы, действующей на точку в момент времени 4 с. (Отв. 26 Н).

7. Два точечных заряда 4 нКл и -2 нКл находятся друг от друга на расстоянии 60 см. Определите напряженность поля в точке, лежащей посередине между зарядами. (Отв. 0,6 кВ/м).

8. Два проводника заряжены до потенциалов 30 В и -20 В. Заряд 100 нКл переносят с первого проводника на второй. Какую работу совершают при этом силы поля? (Отв. 5 мкДж).

9. Удельное сопротивление проводника из стали $1,2 \cdot 10^{-7}$ Ом·м, концентрация электронов проводимости $5 \cdot 10^{22}$ см⁻³. Чему равна скорость упорядоченного движения (дрейфа) электронов в стальном проводнике при напряженности поля 0,96 В/м? (Отв. 1 мм/с).

10. Электропроводка должна выполняться из достаточно толстого провода, чтобы он сильно не нагревался и не создавал угрозы пожара. Каким должен быть диаметр медного провода, если проводка рассчитана на максимальную силу тока 16 А и на погонном метре провода должно выделяться не более 2 Вт тепла? Удельное сопротивление меди равно 17 нОм·м. (Отв. 1,7 мм).

11. Участок проводника с током находится в постоянном магнитном поле. Ток через проводник увеличивают так, что мощность тока на участке проводника увеличивается в 4 раза. Во сколько раз увеличилась действующая на этот участок сила со стороны магнитного поля? (Отв. в 2 раза).

12. Альфа-частица ($m=6,64\cdot 10^{-27}$ кг, $q=3,2\cdot 10^{-19}$ Кл) с энергией $1,6\cdot 10^{-16}$ Дж движется в однородном магнитном поле по окружности диаметром 2 м. Какова индукция магнитного поля и сила, действующая на частицу со стороны поля? (Отв. $4,6\cdot 10^{-3}$ Тл; $3,2\cdot 10^{-16}$ Н).

13. Частица может колебаться вдоль оси ОХ под действием результирующей силы $\vec{F} = -k\vec{x}$ с амплитудой A и циклической частотой ω , где k – положительная константа. Определите скорость частицы в момент времени, когда $x = A/2$. (Отв. $v = \sqrt{3}\omega A/2$).

14. Смещение груза массой 100 г, прикрепленного к невесомой пружине, происходит по закону: $x = 0,04 \cos\left(30t + \frac{\pi}{8}\right)$. Определите жесткость этой пружины. (Отв. 90 Н/м).

15. Дифференциальное уравнение колебательного движения частицы имеет вид $\frac{d^2x}{dt^2} + 6\frac{dx}{dt} + 50x = 0$. Определите условный период затухающих колебаний. (Отв. 1 с).

16. В колебательном контуре заряд на пластинах конденсатора изменяется с течением времени по закону $q = 0,07 \sin\left(2000t + \frac{\pi}{12}\right)$. Определите индуктивность данного контура, если емкость конденсатора равна 25 нФ. (Отв. 10 Гн).

17. На сколько процентов изменилась амплитуда колебаний силы тока в идеальном колебательном контуре, если индуктивность соленоида увеличилась на 800 %, а емкость конденсатора уменьшилась в 36 раз? (Отв. увеличилась на 200 %).

18. Заряженный конденсатор емкостью 2 мкФ подключили к соленоиду индуктивностью 0,8 мГн. Через какой минимальный промежуток времени энергия электрического поля конденсатора станет равной энергии магнитного поля? (Отв. 30 мкс).

19. Когерентные источники света S_1 и S_2 находятся в среде с показателем преломления, равным 2, и испускают свет с частотой $4\cdot 10^{14}$ Гц. Каков порядок интерференционного максимума в точке, в которой геометрическая разность хода лучей равна 1,5 мкм? (Отв. 4).

20. В опыте Юнга щели, расположенные на расстоянии 0,3 мм, освещались монохроматическим светом с длиной волны 0,6 мкм. Определите расстояние от щелей до экрана, если ширина интерференционных полос равна 1 мм. (Отв. 0,5 м).

21. Определите число штрихов на 1 мм дифракционной решетки, если углу $\frac{\pi}{2}$ соответствует максимум пятого порядка для монохроматического света с длиной волны 0,5 мкм. (Отв. 400).

22. Естественный свет падает на систему из 5 последовательно расположенных поляризаторов, причем плоскость пропускания каждого последующего поляризатора образует угол 30° с плоскостью пропускания предыдущего. Каким соотношением связана интенсивность света на выходе из системы с интенсивностью света на входе? Поглощением света в поляризаторах пренебречь. (Отв. $J = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 J_0$).

23. Пластинку из оптически активного вещества толщиной 2 мм поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол 30° . При какой минимальной толщине (в мм) пластинки поле зрения поляриметра станет совершенно темным? (Отв. 6 мм).

24. Определите угол полной поляризации при отражении света от диэлектрика, показатель преломления которого равен $\sqrt{3}$. (Отв. 60°).

25. При изменении температуры серого тела максимум спектральной плотности энергетической светимости сместился с длины волны 1800 нм на длину волны 600 нм. Как при этом изменилась энергетическая светимость? (Отв. увеличилась в 81 раз).

26. Шарик остывает от температуры 27°C до температуры 20°C . Как и на сколько изменилась длина волны, соответствующая максимальной спектральной плотности его энергетической светимости? (Отв. увеличилась на 0,23 мкм).

27. Энергия фотонов, падающих на катод, в 4 раза больше работы выхода материала катода. Каково отношение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов к работе выхода? (Отв. 3).

28. При облучении графита рентгеновскими лучами длина волны излучения, рассеянного под углом 45° , оказалась равной 10,7 пм. Какова длина волны падающих лучей? (Отв. 10 пм).

29. Длина волны рентгеновских лучей после комптоновского рассеяния увеличилась с 2 пм до 2,4 пм. Найдите энергию электронов отдачи. (Отв. $9,8 \cdot 10^{-14}$ Дж).

30. Лазер на рубине излучает в импульсе длительностью 0,5 мс энергию 1 Дж в виде почти параллельного пучка с площадью сечения $0,8 \text{ см}^2$. Найдите давление света на площадку, расположенную перпендикулярно пучку, если коэффициент отражения поверхности 0,8. (Отв. 225 мПа).

31. При переходе электрона в водородоподобном атоме с одной из возможных орбит на другую, более близкую к ядру, энергия атома уменьшается на 1,892 эВ. Определите длину волны излучения. (Отв. 657 нм).

32. Определите число степеней свободы молекулы идеального газа, если при комнатной температуре коэффициент Пуассона равен 5/4. (Отв. 8).

33. Двум молям водорода сообщили 580 Дж теплоты при постоянном давлении. На сколько при этом повысилась его температура. (Отв. 10 К).

34. Определите отношение средней кинетической энергии колебательного движения к полной кинетической энергии молекулы азота при условии, что имеет место поступательное, вращательное движение молекулы как целого и колебательное движение атомов в молекуле. (Отв. 2/7).

35. Определите среднюю длину свободного пробега молекул углекислого газа при температуре 100°C и давлении 100 мм ртутного столба. Диаметр молекул $3,2 \cdot 10^{-8}$ см. (Отв. $8,51 \cdot 10^{-7}$ м).

36. Здание имеет стены толщиной 50 см. Температура внутри здания 18°C, снаружи минус 30°C. Коэффициент теплопроводности стен 0,2 Вт/(м·К). Определите потери тепла с 1 м² стены в течение суток. (Отв. 1,66 МДж).

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ

Оценка *«отлично»* ставится в том случае, если студент показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же знание определений физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка *«хорошо»* ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям на оценку *«отлично»*, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин: если студент допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если студент правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов, чем необходимо для оценки *«удовлетворительно»*.

Перечень ошибок:

– *грубые ошибки*: незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначений физических величин, единиц измерения; неумение выделять в ответе главное; неумение применять знания для объяснения физических явлений; неумение читать и строить графики и принципиальные схемы;

– *негрубые ошибки*: неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия; ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем; пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин;

– *недочеты*: отдельные погрешности в формулировках; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков; орфографические ошибки.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст] / Т.И. Трофимова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики [Текст]: в 3 т. / И.В. Савельев. – М.: КноРус, 2012.
3. Касаткина, И.Л. Физика. Справочник по основным формулам общей физики [Текст] / И.Л. Касаткина. – Ростов: Феникс, 2016. – 288с.

Дополнительная литература

1. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. – М.: Абрис, 2012
2. Никеров, В.А. Механика и молекулярная физика [Текст] / В.А. Никеров – М.: Дашков и К, 2012.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. – М. : Юрайт, 2013.
2. Грабовский, Р.И. Курс физики [Текст] / Р.И. Грабовский. – СПб.: Лань, 2012.
3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики [Текст] / Д.В. Сивухин. – М.: Физматлит, 2014.
4. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст] / Т.И. Трофимова. – М.: КноРус, 2015.
5. Никеров, В.А. Механика и молекулярная физика [Текст] / В.А. Никеров. – М.: Дашков и К, 2012.
6. Хавруняк, В. Г. Курс физики / В. Г. Хавруняк. – М.: ИНФРА-М, 2014.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	6
2. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	7
3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ	11
4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ	15
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	16
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	17

Учебное издание

Шмарова Татьяна Сергеевна

ФИЗИКА

Методические указания по подготовке к экзамену
для направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных
процессов»

В авторской редакции
Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 17.08.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1,25. Тираж 80 экз.
Заказ № 480.

Издательство ПГУАС.
440028, г.Пенза, ул. Г.Титова, 28