МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
юридического
(наименование ф-та полностью)
_____ С.В. Шевелева
(подпись, инициалы, фамилия)
«28» 04 2025 г.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (КОС)
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по учебному предмету

Физика
(наименование учебного предмета)

ОПОП СПО – программа подготовки специалистов среднего звена
40.02.02 Правоохранительная деятельность
(код и наименование специальности)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2025

КОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по учебному предмету разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность, утвержденного приказом Минпросвещения России от 10 января 2025 г. № 3, и рабочей программы учебного предмета.

КОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по учебному предмету рассмотрен и обсужден на заседании кафедры НМОиПФ, рекомендован к реализации в образовательном процессе в 2025–2026 учебном году (протокол заседания кафедры от «15» мая 2025 г. № 9) для студентов, обучающихся по очной форме обучения по ППССЗ 40.02.02 Правоохранительная деятельность.

Зав. кафедрой НМОиПФ _____ к.ф.-м.н., доцент А.Е. Кузько

Разработчик _____ к.ф.-м.н., доцент В.М. Пауков

КОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по учебному предмету рассмотрен и обсужден на заседании кафедры _____, рекомендован к реализации в образовательном процессе в 20__–20__ учебном году (протокол заседания кафедры от «___» _____ 20___ г. № ___) для студентов, обучающихся по очной форме обучения по ППССЗ 40.02.02 Правоохранительная деятельность.

Зав. кафедрой _____ _____ _____

КОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по учебному предмету рассмотрен и обсужден на заседании кафедры _____, рекомендован к реализации в образовательном процессе в 20__–20__ учебном году (протокол заседания кафедры от «___» _____ 20___ г. № ___) для студентов, обучающихся по очной форме обучения по ППССЗ 40.02.02 Правоохранительная деятельность.

Зав. кафедрой _____ _____ _____

КОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по учебному предмету рассмотрен и обсужден на заседании кафедры _____, рекомендован к реализации в образовательном процессе в 20__–20__ учебном году (протокол заседания кафедры от «___» _____ 20___ г. № ___) для студентов, обучающихся по очной форме обучения по ППССЗ 40.02.02 Правоохранительная деятельность.

Зав. кафедрой _____ _____ _____

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2	ОЦЕНОЧНЫЕ И КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	5
2.1	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	5
2.2	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	22
3	ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР	49
3.1	ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	49
3.2	ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	52

1 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1.1 – Паспорт оценочных средств для текущего контроля успеваемости и контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по учебному предмету

Осваиваемые и контролируемые разделы и темы учебного предмета	**Коды формируемых и контролируемых результатов обучения по учебному предмету**	**Наименования оценочных/контрольно-оценочных средств**	
		текущий контроль успеваемости	**промежуточная аттестация обучающихся**
1	**2**	**3**	**4**
Введение. Физика и методы научного познания	ЛР3, ЛР4, МР2, МР3, ПР2, ПР6, ПР11	Вопросы для устного опроса по разделу. Темы рефератов по разделу	БТЗ для зачета с оценкой. Производственная задача для зачета с оценкой № 1
Раздел 1. Механика Тема 1.1. Основы кинематики Тема 1.2. Основы динамики Тема 1.3. Законы сохранения в механике	ЛР1, ЛР2, ЛР4, ЛР5, МР1–МР3, ПР1–ПР5, ПР7–ПР10	Вопросы для устного опроса по разделу № 1. Темы рефератов по разделу № 1	БТЗ для зачета с оценкой. Производственные задачи для зачета с оценкой № 2–6
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории Тема 2.2. Основы термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	ЛР1–ЛР5, МР1–МР3, ПР1–ПР11	Вопросы для устного опроса по разделу № 2. Темы рефератов по разделу № 2. Лабораторные работы № 1, 2	БТЗ для зачета с оценкой. Производственные задачи для зачета с оценкой № 7–11
Раздел 3. Электродинамика Тема 3.1. Электрическое поле Тема 3.2. Законы постоянного тока Тема 3.3. Электрический ток в различных средах Тема 3.4. Магнитное поле Тема 3.5. Электромагнитная индукция	ЛР1–ЛР5, МР1–МР3, ПР1–ПР11	Вопросы для устного опроса по разделу № 3. Темы рефератов по разделу № 3. Лабораторные работы № 3–5	БТЗ для зачета с оценкой. Производственные задачи для зачета с оценкой № 12–15

Осваиваемые и контролируемые разделы и темы учебного предмета	Коды формируемых и контролируемых результатов обучения по учебному предмету	Наименования оценочных/контрольно-оценочных средств	
		текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация обучающихся
1	2	3	4
Раздел 4. Колебания и волны Тема 4.1. Механические колебания и волны Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны	ЛР1, ЛР2, ЛР4, ЛР5, МР1–МР3, ПР1–ПР5, ПР7–ПР10	Вопросы для устного опроса по разделу № 4. Темы рефератов по разделу № 4. Лабораторные работы № 6, 7	БТЗ для зачета с оценкой. Производственные задачи для зачета с оценкой № 16–19
Раздел 5. Оптика Тема 5.1. Природа света Тема 5.2. Волновые свойства света Тема 5.3. Специальная теория относительности	ЛР1, ЛР2, ЛР4, МР1–МР3, ПР1–ПР5, ПР7, ПР9, ПР10	Вопросы для устного опроса по разделу № 5. Темы рефератов по разделу № 5	БТЗ для зачета с оценкой. Производственные задачи для зачета с оценкой № 20–23
Раздел 6. Квантовая физика Тема 6.1. Квантовая оптика Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра	ЛР1, ЛР2, ЛР4, ЛР5, МР1–МР3, ПР1–ПР5, ПР7–ПР10	Вопросы для устного опроса по разделу № 6. Темы рефератов по разделу № 6	БТЗ для зачета с оценкой. Производственные задачи для зачета с оценкой № 24–27
Раздел 7. Строение Вселенной Тема 7.1. Строение Солнечной системы Тема 7.2. Эволюция Вселенной	ЛР1–ЛР5, МР1–МР3, ПР1–ПР11	Вопросы для устного опроса по разделу № 7. Темы рефератов по разделу № 7	БТЗ для зачета с оценкой. Производственная задача для зачета с оценкой № 28

2 ОЦЕНОЧНЫЕ И КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости предназначены для:

– оценки текущих образовательных достижений обучающихся по овладению запланированными результатами обучения по учебному предмету, указанными в п. 1.2 рабочей программы учебного предмета;

– определения основных причин затруднений, испытываемых обучающимися в достижении запланированных результатов обучения, и своевременной корректировки форм организации и содержания работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся;

– повышения объективности оценивания образовательных достижений обучающихся по овладению запланированными результатами обучения по учебному предмету.

2.1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

В вопросах для устного опроса по каждой контролируемой теме отражены все знания, которые формируются у обучающихся при изучении данной темы.

Введение. Физика и методы научного познания

1. Что изучает физика?
2. Что такое физическая величина?
3. Что такое физический закон?
4. Что такое физическая теория?
5. Что является источником физических знаний?
6. Чем наблюдение отличается от эксперимента?
7. Что такое измерение?
8. Какая система единиц физических величин используется в науке и технике?
9. Что такое погрешность измерения?
10. Почему возникает погрешность измерения?

Тема 1.1 «Основы кинематики»

1. Что изучает кинематика?
2. Что такое механическое движение?
3. Что такое система отсчета?
4. Что такое материальна точка?
5. Какими величинами определяется положение точки в пространстве?
6. Что такое траектория?
7. На какие виды подразделяют механическое движение в зависимости от формы траектории?
8. Чем отличается векторная физическая величина от скалярной?
9. Чем пройденный путь отличается от перемещения?
10. Чем средняя скорость отличается от мгновенной скорости?
11. В чем заключается относительность механического движения?
12. На какие виды подразделяют механическое движение в зависимости от пройденного пути за единицу времени?
13. Что такое ускорение?
14. Чем поступательное движение тела отличается от вращательного?

Тема 1.2 «Основы динамики»

1. Что изучает динамика?
2. Что такое инерция?

3. Как формулируется первый закон Ньютона?
4. Что такое сила?
5. Что такое равнодействующая всех сил?
6. В чем заключается принцип суперпозиции сил?
7. Что такое масса?
8. Как формулируется второй закон Ньютона?
9. Как формулируется третий закон Ньютона?
10. Силы, возникающие при взаимодействии двух тел, имеют одинаковую или различную физическую природу?
11. Как формулируется закон всемирного тяготения?
12. Как движутся планеты и малые тела Солнечной системы?
13. Что такое сила тяжести?
14. Как движутся тела под действием силы тяжести?
15. Что называют первой космической скоростью?
16. Что такое вес тела?
17. При каких условиях возникает состояние невесомости?
18. Причины возникновения силы упругости?
19. Как формулируется закон Гука?
20. Причины возникновения силы трения?
21. Чем сила трения покоя отличается от силы трения скольжения?
22. От чего зависит сила трения скольжения?

Тема 1.3 «Законы сохранения в механике»

1. Что такое импульс тела?
2. Чем импульс силы отличается от импульса тела?
3. Как формулируется закон сохранения импульса?
4. Что такое реактивное движение?
5. Что такое механическая работа?
6. Что такое мощность?
7. Как определяется кинетическая энергия тела?
8. Что такое потенциальная энергия?
9. При каких условиях можно ввести понятие потенциальной энергии?
10. Что такое полная механическая энергия?
11. Как формулируется закон сохранения механической энергии?
12. Чему равна работа силы тяжести?
13. Чему равна работа силы упругости?

Тема 2.1 «Основы молекулярно-кинетической теории»

1. Назовите основные положения молекулярно-кинетической теории?
2. Каковы размеры и массы молекул и атомов?
3. Что такое тепловое движение?
4. Что такое броуновское движение?
5. Как располагаются, движутся и взаимодействуют молекулы в газах?

6. Как располагаются, движутся и взаимодействуют молекулы в жидкостях?

7. Как располагаются, движутся и взаимодействуют молекулы в твердых телах?

8. Что такое идеальный газ?

9. Чем обусловлено давление газа?

10. Какой вид имеет основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов?

11. Что такое тепловое равновесие?

12. Что такое температура?

13. Что такое абсолютный нуль температуры?

14. Что такое термодинамическая шкала температуры?

15. Каковы скорости движения молекул в газах?

16. Какими параметрами описывается состояние идеального газа?

17. Какой вид имеет уравнение состояния идеального газа?

18. Что называют изотермическим процессом?

19. Как формулируется закон Бойля – Мариотта?

20. Как изображается изотермический процесс на *pV*-диаграмме?

21. Что называют изобарным процессом?

22. Как формулируется закон Гей-Люссака?

23. Как изображается изобарный процесс на *VT*-диаграмме?

24. Что называют изохорным процессом?

25. Как формулируется закон Шарля?

26. Как изображается изохорный процесс на *pT*-диаграмме?

Тема 2.2 «Основы термодинамики»

1. Что такое внутренняя энергия?

2. От чего зависит внутренняя энергия идеального газа?

3. Почему при сжатии и расширении газа меняется его внутренняя энергия?

4. Как вычислить работу газа в зависимости от изменения объема?

5. Как вычислить работу газа по графику процесса на *pV*-диаграмме?

6. Что такое теплопередача?

7. Что такое количество теплоты?

8. Что такое удельная теплоемкость?

9. Что такое удельная теплота парообразования?

10. Что такое удельная теплота плавления?

11. Как формулируется первый закон термодинамики?

12. Что такое адиабатный процесс?

13. Какой вид имеет уравнение теплового баланса?

14. Как формулируется второй закон термодинамики?

15. Что такое тепловой двигатель?

16. Что такое коэффициент полезного действия теплового двигателя?

17. Что такое цикл Карно?

18. Как найти максимальный коэффициент полезного действия теплового двигателя?

Тема 2.3 «Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы»

1. Что такое испарение?
2. Что такое конденсация?
3. Что такое динамическое равновесие?
4. Что такое насыщенный пар?
5. От чего зависит давление насыщенного пара?
6. Что такое относительная влажность воздуха?
7. С помощью какого прибора определяют влажность воздуха?
8. Чем кипение отличается от испарения?
9. При каком условии начинается кипение?
10. Как зависит температура кипения от давления?
11. Что такое ближний порядок в расположении частиц вещества?
12. Что такое поверхностное натяжение?
13. Когда говорят, что жидкость смачивает поверхность твердого тела?
14. Что называют капиллярными явлениями?
15. Что такое дальний порядок в расположении частиц вещества?
16. Чем кристаллические тела отличаются от аморфных?
17. Что такое изотропность?

Тема 3.1 «Электрическое поле»

1. Что такое электрический заряд?
2. Что такое электроскоп?
3. Как формулируется закон сохранения электрического заряда?
4. Что такое точечный заряд?
5. Как формулируется закон Кулона?
6. Что такое электрическое поле?
7. Что такое напряженность электрического поля?
8. Как формулируется принцип суперпозиции полей?
9. Что такое линии напряженности электрического поля?
10. Что такое свободные заряды?
11. Что такое электростатическая индукция?
12. Чему равна напряженность электрического поля внутри проводника, который помещен во внешнее электростатическое поле?
13. Что такое электростатическая защита?
14. Как располагаются заряды в проводнике, который помещен во внешнее электростатическое поле?
15. Что такое связанные заряды?
16. Чем полярные диэлектрики отличаются от неполярных?
17. Как происходит поляризация полярных диэлектриков?
18. Как происходит поляризация неполярных диэлектриков?
19. От чего зависит работа сил электростатического поля?
20. Что такое потенциальная энергия заряда в электростатическом поле?
21. Что такое потенциал точки электростатического поля?

22. Что такое эквипотенциальная поверхность?
23. Что такое разность потенциалов?
24. Как связана разность потенциалов с напряженностью электрического поля?
25. Что такое электроемкость?
26. Что такое конденсатор?
27. Чему равна энергия заряженного конденсатора?

Тема 3.2 «Законы постоянного тока»

1. Что такое электрический ток?
2. Какое направление тока принимают за положительное?
3. Что такое сила тока?
4. Какие условия необходимы для возникновения и поддержания электрического тока?
5. Как формулируется закон Ома для участка цепи?
6. Что такое электрическое сопротивление?
7. От чего зависит сопротивление проводника?
8. Какое соединение проводников называют параллельным?
9. Чему равно сопротивление участка цепи, состоящего из двух проводников, соединенных параллельно?
10. Какое соединение проводников называют последовательным?
11. Чему равно сопротивление участка цепи, состоящего из двух проводников, соединенных последовательно?
12. Чему равна работа постоянного тока?
13. Чему равна мощность постоянного тока?
14. Как формулируется закон Джоуля – Ленца?
15. Что такое сторонние силы?
16. Что такое электродвижущая сила?
17. Как формулируется закон Ома для полной цепи?

Тема 3.3 «Электрический ток в различных средах»

1. Чем обусловлена проводимость металлов?
2. Как зависит сопротивление проводника от температуры?
3. Что такое сверхпроводимость?
4. Чем полупроводники отличаются от проводников?
5. Что такое электронная проводимость?
6. Что такое дырочная проводимость?
7. Что такое собственная проводимость?
8. Что такое примесная проводимость?
9. Что такое *p*–*n*-переход?
10. Что такое термоэлектронная эмиссия?
11. Что такое электролиты?
12. Что такое электролитическая диссоциация?

13. Чем обусловлена проводимость электролитов?
14. Что такое электролиз?
15. Как формулируется закон электролиза Фарадея?
16. Что такое газовый разряд?
17. Чем обусловлена проводимость газов?
18. Что такое плазма?

Тема 3.4 «Магнитное поле»

1. Какие взаимодействия называются магнитными?
2. Что такое магнитное поле?
3. Что такое вектор индукции магнитного поля?
4. Как определяется направление вектора индукции магнитного поля проводника с током?
5. Что такое линии магнитной индукции?
6. Какие поля называют вихревыми?
7. Существуют ли магнитные заряды?
8. Что такое сила Ампера?
9. Как формулируется закон Ампера?
10. Как определяется направление силы Ампера?
11. Что такое сила Лоренца?
12. Как определяется направление силы Лоренца?
13. Как движется заряженная частица в однородном магнитном поле, если начальная скорость частицы перпендикулярна линиям магнитной индукции?
14. Какие вещества называются ферромагнетиками?
15. Что такое температура Кюри?

Тема 3.5 «Электромагнитная индукция»

1. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
2. Что такое магнитный поток?
3. Как определяется направление индукционного тока?
4. Как формулируется закон электромагнитной индукции?
5. Что такое вихревое электрическое поле?
6. Как найти ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле?
7. Что такое самоиндукция?
8. Что такое индуктивность?
9. Чему равна энергия магнитного поля?
10. Что такое электромагнитное поле?

Тема 4.1 «Механические колебания и волны»

1. Что называют колебаниями?
2. Что называют механическими колебаниями?

3. Что называют свободными колебаниями?
4. При каких условиях в системе возникают свободные колебания?
5. Что такое математический маятник?
6. Что такое пружинный маятник?
7. Какие колебания называют гармоническими?
8. Что такое амплитуда колебаний?
9. Что такое период колебаний?
10. Что такое частота колебаний?
11. Что такое круговая частота колебаний?
12. Что такое собственная частота колебательной системы?
13. От чего зависит период свободных колебаний?
14. Что такое фаза колебаний?
15. Как происходит превращение энергии при механических колебаниях?
16. Какие колебания называют затухающими?
17. Какие колебания называют вынужденными?
18. Что такое резонанс?
19. Что называют волновым процессом?
20. Что такое волна?
21. Какие волны называют поперечными?
22. Какие волны называют продольными?
23. Что такое длина волны?
24. Как связаны скорость волны и длина волны?
25. Какие волны называют звуковыми?

Тема 4.2 «Электромагнитные колебания и волны»

1. Что называют электромагнитными колебаниями?
2. Из чего состоит колебательный контур?
3. Как происходит превращение энергии при электромагнитных колебаниях?
4. Чему равен период свободных колебаний в контуре?
5. В чем различие между свободными и вынужденными электрическими колебаниями?
6. Что такое переменный электрический ток?
7. Что такое активное сопротивление?
8. Что такое реактивное сопротивление?
9. Чему равно действующее значение силы переменного тока?
10. Что называют резонансом в электрическом колебательном контуре?
11. Какими преимуществами обладает переменный ток по сравнению с постоянным?
12. На каком принципе основана работа генераторов переменного тока?
13. Какой параметр переменного тока изменяет трансформатор?
14. Из чего состоит трансформатор?
15. Что такое коэффициент трансформации?
16. Где производится электроэнергия?
17. Как передается электроэнергия?

18. Назовите потребителей электроэнергии?
19. Что такое электромагнитная волна?
20. Что называют открытым колебательным контуром?
21. Как было экспериментально доказано существование электромагнитных волн?
22. Чему равна скорость распространения электромагнитных взаимодействий?
23. В чем заключается принцип радиосвязи?
24. Какие свойства имеют электромагнитные волны?
25. Как применяются электромагнитные волны в технике и быту?

Тема 5.1 «Природа света»

1. Что такое точечный источник света?
2. Чему равна скорость распространения света в вакууме?
3. Что такое плоская волна?
4. Какие углы называют углом падения и углом отражения?
5. В чем заключается принцип Гюйгенса?
6. Что такое преломление света?
7. Что называют углом преломления?
8. Как формулируются законы преломления света?
9. Что такое относительный показатель преломления?
10. Что такое абсолютный показатель преломления?
11. Что называют полным отражением света?
12. Что такое предельный угол полного отражения?
13. Что такое линза?
14. Что такое тонкая линза?
15. Что такое главный фокус линзы?
16. Что такое фокусное расстояние линзы?
17. Что называют оптической силой линзы?
18. Как строится изображение в собирающей линзе?
19. Как строится изображение в рассеивающей линзе?
20. Какой вид имеет формула тонкой линзы?
21. Что называют линейным увеличением?

Тема 5.2 «Волновые свойства света»

1. Что называют когерентными волнами?
2. Что называют интерференцией света?
3. Что называют кольцами Ньютона?
4. Назовите области применения интерференции?
5. Что называют дифракцией света?
6. Как формулируется принцип Гюйгенса – Френеля?
7. Что такое дифракционная решетка?
8. Что такое период решетки?
9. Каким условием определяются главные максимумы?

10. Что называют естественным светом?
11. Что называют поляризованным светом?
12. Какое явление доказывает поперечность световых волн?
13. Что такое поляроиды?
14. Что такое тепловое излучение?
15. Что такое электролюминесценция, катодолюминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция?
16. Что называют дисперсией?
17. Что называют спектром
18. Какой спектр называют непрерывным (или сплошным)?
19. Какой спектр называют линейчатым?
20. Какой спектр называют полосатым?
21. Что называют спектром поглощения?
22. С помощью какого метода можно определить химический состав вещества?
23. Что называют инфракрасным излучением?
24. Что называют ультрафиолетовым излучением?
25. Что называют рентгеновским излучением?
26. Что называют гамма-лучами?

Тема 5.3 «Специальная теория относительности»

1. В чем заключается идея опыта Майкельсона – Морли?
2. Как формулируется первый постулат специальной теории относительности?
3. Как формулируется второй постулат специальной теории относительности?
4. Чем принцип относительности Эйнштейна отличается от принципа относительности Галилея?
5. Какие события называются одновременными?
6. Что такое релятивистское сокращение размеров движущегося тела?
7. Что такое релятивистский эффект замедления времени?
8. Какой вид имеет релятивистский закон сложения скоростей?
9. Что такое энергия покоя?
10. Какими соотношениями связаны импульс частицы и ее энергия?
11. Из чего складывается релятивистская энергия частицы?
12. Как формулируется принцип соответствия?

Тема 6.1 «Квантовая оптика»

1. Что называют квантами?
2. Как связана энергия кванта с частотой излучения?
3. Что такое фотоэффект?
4. Как формулируется первый закон фотоэффекта?
5. Что такое задерживающее напряжение?
6. Как формулируется второй закон фотоэффекта?
7. Какой вид имеет уравнение Эйнштейна для фотоэффекта?

8. Что такое работа выхода?
9. Что называют красной границей фотоэффекта?
10. Где применяется явление фотоэффекта?
11. Что такое фотон?
12. Что понимают под корпускулярно-волновым дуализмом?
13. В чем заключается гипотеза де Бройля?
14. Как объясняется давления света?
15. Какие реакции называются фотохимическими?

Тема 6.2 «Физика атома и атомного ядра»

1. Какое строение имеет атом в модели Томсона?
2. Какое строение имеет атом в модели Резерфорда?
3. Что такое ядро атома?
4. В чем состояли противоречия планетарной модели атома с основными законами классической физики?
5. Как формулируются постулаты Бора?
6. Какое излучение называют вынужденным?
7. Каково устройство рубинового лазера?
8. Что называют радиоактивностью?
9. Какой состав имеет радиоактивное излучение?
10. Из каких частиц состоит ядро?
11. Каково устройство камеры Вильсона?
12. Что такое массовое число и зарядовое число?
13. Какие силы называют ядерными?
14. Что называют энергией связи?
15. Что называют дефектом масс?
16. Что называют радиоактивным распадом?
17. Что называют периодом полураспада?
18. Какой вид имеет закон радиоактивного распада?
19. Что называют ядерными реакциями?
20. Что называют цепной ядерной реакцией?
21. Что такое критическая масса?
22. Как называются устройства, в которых происходят ядерные реакции?
23. Каковы достоинства и недостатки атомных электростанций?
24. Какое излучение называют ионизирующим?
25. Что такое поглощенная доза излучения?
26. К каким последствиям может привести облучение человека радиоактивными лучами?
27. Что называют элементарными частицами?
28. Назовите фундаментальные взаимодействия?
29. Что такое аннигиляция?
30. Что такое античастицы?

Тема 7.1 «Строение Солнечной системы»

1. В каком порядке располагаются планеты в Солнечной системе?
2. Какие планеты относятся к земной группе?
3. Какие планеты относятся к группе планет-гигантов?
4. Что такое астероиды?
5. Что такое кометы?
6. Чем такое метеориты?
7. Какое строение имеет солнечная атмосфера?
8. Что такое солнечный ветер?
9. Каков источник энергии Солнца?
10. Какие частицы образуются в результате термоядерных реакций в центре Солнца?

Тема 7.2 «Эволюция Вселенной»

1. Перечислите основные спектральные классы звезд?
2. Как зависит светимость от температуры поверхности у звезд главной последовательности?
3. Как зависит светимость от температуры поверхности у красных гигантов?
4. Какие звезды относятся к сверхгигантам?
5. Какие звезды относятся к белым карликам?
6. Что является источником энергии звезд?
7. Каков конечный этап эволюции массивной звезды?
8. Какие объекты входят в состав Галактики?
9. Какую структуру имеет Млечный Путь?
10. Какие галактики называют эллиптическими?
11. Какие галактики называют спиральными?
12. Какие галактики называют активными?
13. Что такое квазар?
14. Как формулируется закон Хаббла?
15. Что такое радиус Вселенной?
16. Что такое возраст Вселенной?

2.1.2 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторные работы предназначены для закрепления и практического освоение материала по определенному разделу учебного предмета. Указания к выполнению лабораторных работ приведены в учебниках и учебных пособиях, указанных в подп. 3.2.1 рабочей программы учебного предмета.

Лабораторная работа № 1 «Изучение процесса изобарного изменения состояния газа».

Лабораторная работа № 2 «Измерение относительной влажности воздуха».

Лабораторная работа № 3 «Изучение законов последовательного и параллельного соединений проводников».

Лабораторная работа № 4 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».

Лабораторная работа № 5 «Изучение явления электромагнитной индукции».

Лабораторная работа № 6 «Измерение относительного показателя преломления стекла».

Лабораторная работа № 7 «Измерение длины световой волны».

2.1.3 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Введение. Физика и методы научного познания

1. Физика – наука о природе.
2. Научные методы познания окружающего мира.
3. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.
4. Эксперимент в физике.

Тема 1.1 «Основы кинематики»

1. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.
2. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.
3. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.
4. Свободное падение. Ускорение свободного падения.

Тема 1.2 «Основы динамики»

1. Основная задача динамики. Законы механики Ньютона.
2. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения.
3. Движение планет и малых тел Солнечной системы.
4. Вес. Невесомость.
5. Силы упругости. Силы трения.

Тема 1.3 «Законы сохранения в механике»

1. Закон сохранения импульса.
2. Реактивное движение.
3. Закон сохранения механической энергии.

4. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики

Тема 2.1 «Основы молекулярно-кинетической теории»

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества.
3. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.
4. Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тема 2.2 «Основы термодинамики»

1. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения.
2. Работа и теплопередача. Количество теплоты.
3. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.
4. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.

Тема 2.3 «Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы»

1. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха.
2. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.
3. Характеристика жидкого состояния вещества. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.
4. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела.

Тема 3.1 «Электрическое поле»

1. Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
3. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.
4. Конденсаторы. Применение конденсаторов.

Тема 3.2 «Законы постоянного тока»

1. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи.
2. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца.

3. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.

Тема 3.3 «Электрический ток в различных средах»

1. Электрический ток в металлах, электролитах, газах, вакууме.
2. Электролиз. Закон электролиза Фарадея.
3. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Плазма.
4. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. *p–n*-переход. Полупроводниковые приборы. Применение полупроводников.

Тема 3.4 «Магнитное поле»

1. Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле.
2. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.
3. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.
4. Сила Ампера, её модуль и направление.
5. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Тема 3.5 «Электромагнитная индукция»

1. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
2. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.
3. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.
4. Электромагнитное поле.

Тема 4.1 «Механические колебания и волны»

1. Колебательная система. Свободные механические колебания.
2. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник.
3. Вынужденные механические колебания. Резонанс.
4. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны.
5. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.

Тема 4.2 «Электромагнитные колебания и волны»

1. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Формула Томсона.
2. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Резонанс в электрической цепи.
3. Генератор переменного тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии.
4. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Опыты Г. Герца.
5. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн.

Тема 5.1 «Природа света»

1. Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Принцип Гюйгенса.
2. Солнечные и лунные затмения.
3. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
4. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы.

Тема 5.2 «Волновые свойства света»

1. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике.
2. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка.
3. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Поляроиды. Дисперсия света.
4. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд.
5. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений

Тема 5.3 «Специальная теория относительности»

1. Границы применимости классической механики.
2. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.
3. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы.
4. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

Тема 6.1 «Квантовая оптика»

1. Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.
2. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова.
3. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта

Тема 6.2 «Физика атома и атомного ядра»

1. Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые постулаты Бора.
2. Лазеры.
3. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
4. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор.
5. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Тема 7.1 «Строение Солнечной системы»

1. Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.
2. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.
3. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

Тема 7.2 «Эволюция Вселенной»

1. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности.
2. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.
3. Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.
4. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.
5. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

2.2 КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся обеспечивают решение следующих задач:

– оценка достижения обучающимися запланированных результатов обучения по учебному предмету, указанных в п. 1.2 рабочей программы учебного предмета, и оценка компетенций обучающихся на этапе освоения данного учебного предмета (определение уровня сформированности компетенций, элементами которых являются указанные результаты обучения);

– принятие решения о необходимости внесения изменений и дополнений в рабочую программу и (или) КОС по учебному предмету.

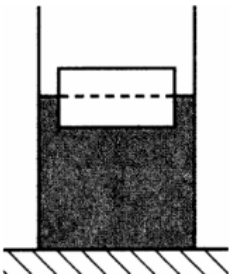
2.2.1 БТЗ ДЛЯ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

В БТЗ для зачета с оценкой включены вопросы и задания по каждой теме учебного предмета, указанной в п. 2.2 рабочей программы учебного предмета.

Все варианты для тестирования одинаковы по структуре содержания и равнозначны по сложности вопросов и заданий.

БТЗ

1. Брусок толщиной 6 см и массой 1 кг плавает в воде так, что уровень воды приходится на середину бруска (см. рисунок). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.



1) Если заменить воду керосином, то глубина погружения бруска увеличится.

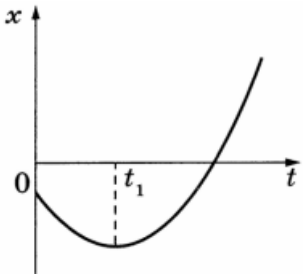
2) Если заменить воду керосином, то сила Архимеда, действующая на брусок, уменьшится.

3) Если на брусок положить сверху еще два таких же бруска, то глубина погружения увеличится на 3 см.

4) Плотность материала, из которого изготовлен брусок, равна 500 кг/м^3.

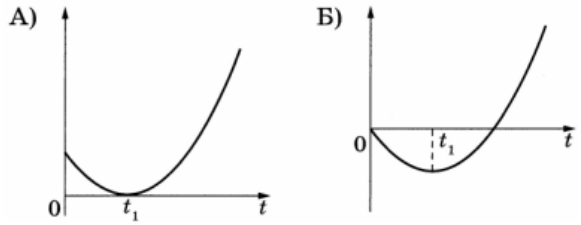
5) Сила Архимеда, действующая на брусок, равна 10 Н.

2. На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox, от времени t (парабола). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение этого тела, от времени t.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

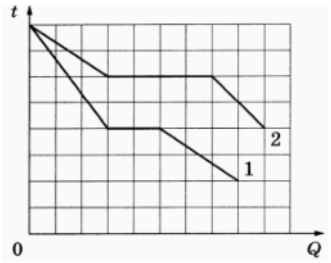


ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1) проекция скорости тела на ось *Ox*
2) проекция перемещения тела на ось *Ox*
3) кинетическая энергия тела
4) модуль равнодействующей сил, действующих на тело

А	Б

3. На рисунке представлены графики зависимости температуры *t* двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты *Q*. Каждое тело находится в цилиндре под поршнем. Первоначально тела находились в газообразном агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите все верные утверждения.



1) Удельная теплота парообразования второго тела в 2 раза больше удельной теплоты парообразования первого тела.

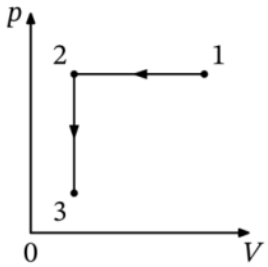
2) Температура плавления второго тела в 1,5 раза выше, чем температура плавления первого тела.

3) В жидком агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела меньше, чем первого.

4) Удельная теплоемкость первого тела в газообразном агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.

5) В газообразном агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела в 2 раза больше, чем первого.

4. 1 моль идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображен на рисунке в координатах *p*–*V*, где *p* – давление газа, *V* – объем газа. Как изменяются плотность газа в ходе процесса 1–2 и абсолютная температура газа в ходе процесса 2–3? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

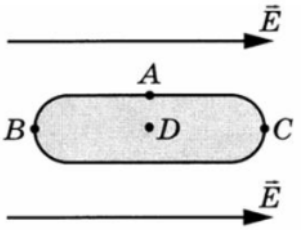


1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

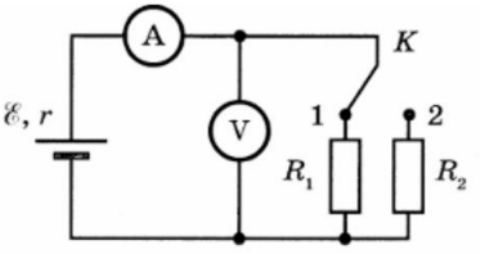
Плотность газа в ходе процесса 1–2	Абсолютная температура газа в ходе процесса 2–3

5. Незаряженное металлическое тело, продольное сечение которого показано на рисунке, поместили в однородное электрическое поле напряженностью $\boldsymbol{E}$. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие результаты воздействия этого поля на металлическое тело.



1) Потенциалы в точке A больше потенциала в точке C.
2) В точке C индуцируется положительный заряд.
3) Напряженность электрического поля в точке D равна нулю.
4) В точке B индуцируется отрицательный заряд.
5) Концентрация свободных электронов в точке B наименьшая.

6. В схеме, показанной на рисунке, $R_1 < R_2$. Что произойдёт с показаниями амперметра и вольтметра после переключения ключа K из положения 1 в положение 2? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

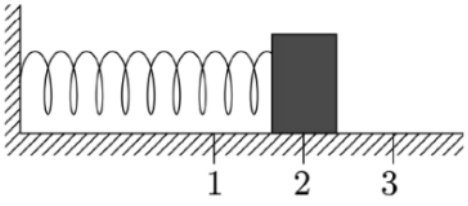
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Показания амперметра	Показания вольтметра

7. Мальчик поднимает вверх гирю массой 10 кг, действуя на неё постоянной силой 120 Н, направленной вертикально вверх. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.

1) Равнодействующая сил, действующих на гирю, равна 20 Н и направлена вертикально вверх.
2) Сила, с которой гиря действует на мальчика, равна 100 Н и направлена вертикально вниз.
3) Гиря действует на руку мальчика с силой 120 Н, направленной вертикально вниз.
4) Если мальчик приложит к гире силу 102 Н, направленную вертикально вверх, он не сможет её поднять.
5) Ускорение гири равно 8 м/с^2.

8. Груз изображённого на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются модуль скорости груза и потенциальная энергия пружины маятника при движении груза от точки 2 к точке 1? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



1) увеличилась

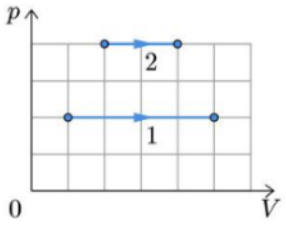
2) уменьшилась

3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль скорости груза	Потенциальная энергия пружины маятника

9. На рисунке показаны два процесса, проведённых с одним и тем же количеством газообразного неона (p – давление неона; V – его объём). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на рисунке.



1) В процессе 2 абсолютная температура неона изобарно увеличилась в 2 раза.

2) В процессе 1 плотность неона увеличилась в 5 раз.

3) Работа, совершённая неоном, в обоих процессах одинакова.

4) В процессе 1 объём неона изобарно увеличился в 4 раза.

5) В процессе 2 концентрация молекул неона увеличилась в 2 раза.

10. В сосуде неизменного объёма находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуде 1 моль второго газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате парциальное давление второго газа и суммарное давление смеси газов? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается

2) уменьшается

3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Парциальное давление второго газа	Давление смеси газов

11. Тело массой m и объемом V плавает на поверхности жидкости плотностью ρ и погружено на $V/4$. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

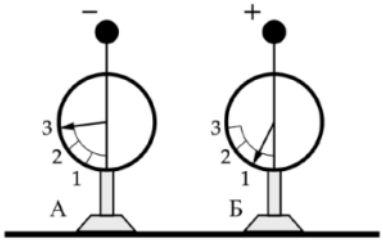
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Сила тяжести	1) $\frac{1}{4}\rho g V$
Б) Плотность тела	2) $\rho g V$
	3) $\frac{1}{4}\rho$
	4) ρ

А	Б

12. В сосуде вместимостью 15 л под давлением 0,5 МПа содержится $1{,}8\cdot10^{24}$ молекул газа. Выберите верные утверждения.

1) Температура газа равна примерно 302 К.
2) Температура газа равна примерно 362 К.
3) Скорость движения молекул равна 485 м/с, если в баллоне – кислород.
4) Скорость движения молекул равна 269 м/с, если в баллоне – азот.
5) Если в баллоне содержится кислород, то его количество вещества меньше, чем количество вещества, если бы в баллоне был азот.

13. На рисунке изображены два одинаковых электрометра: А и Б, шары которых имеют заряды противоположных знаков. В первом опыте электрометры соединяют медной проволокой, а во втором – деревянной линейкой. Выберите все утверждения, соответствующие данным этих опытов.



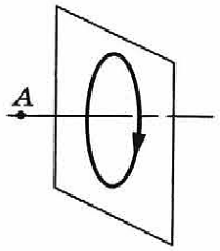
1) В первом опыте показание электрометра А станет равным 1, а показание электрометра Б – равным 3.
2) В первом опыте показания обоих электрометров станут равными 1.
3) В первом опыте электрометр Б полностью разрядится.
4) Во втором опыте показания электрометров не изменятся.
5) Во втором опыте показания электрометров станут одинаковыми.

14. Основной характеристикой магнитного поля является
1) вектор магнитной индукции
2) сила, действующая со стороны магнитного поля
3) магнитная проницаемость
4) магнитный поток

15. Отношение модуля вектора магнитной индукции в однородной среде к магнитной индукции в вакууме называется
1) магнитной проницаемостью
2) силой Лоренца
3) силой Ампера

4) магнитной индукцией

16. На рисунке изображён проволочный виток, по которому течёт электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в вертикальной плоскости. Точка *A* находится на горизонтальной прямой, проходящей через центр витка перпендикулярно его плоскости. Как направлен в точке *A* вектор индукции магнитного поля, созданного током, протекающим по витку?



17. Заряженная частица массой *m,* несущая положительный заряд *q* движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля ***B*** по окружности радиусом *R.* Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Период обращения частицы по окружности	1) $\frac{qm}{BR}$
Б) Скорость движения частицы по окружности	2) $\frac{2\pi m}{qB}$
	3) $\frac{qBR}{m}$
	4) $qmBR$

А	Б

18. Протон в однородном магнитном поле движется по окружности. Если в этом поле будет двигаться с той же скоростью α-частица, то центростремительное ускорение и период обращения α-частицы по сравнению с протоном:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Центростремительное ускорение	Период обращения

19. Как называется явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через контур?

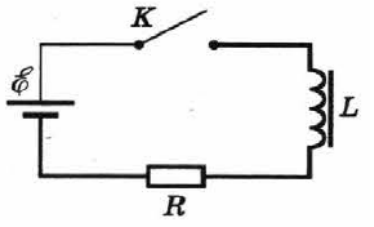
1) электростатическая индукция

2) явление намагничивания
3) сила Ампера
4) электролиз
5) электромагнитная индукция

20. Каким из приведенных ниже выражений определяется ЭДС индукции в замкнутом контуре?

1) $BS\cos\alpha$
2) $-\Delta\Phi / \Delta t$
3) $qvB\sin\alpha$
4) $qvBI$
5) $BIl\sin\alpha$

21. Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор $R = 60$ Ом (см. рисунок). В момент $t = 0$ ключ K замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью 0,01 А, представлены в таблице.



t, с	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
I, А	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30

Выберите два верных утверждения о процессах, происходящих в цепи.
1) Энергия катушки максимальна в момент времени $t = 0$.
2) Напряжение на катушке максимально в момент времени $t = 0$.
3) Напряжение на резисторе в момент времени $t = 2$ с равно 2,6 В.
4) Модуль ЭДС самоиндукции катушки в момент времени $t = 1{,}5$ с равен 4,2 В.
5) ЭДС источника тока равна 15 В.

22. Проволочная рамка площадью S и сопротивлением R начинает в момент времени t вращаться вокруг своей оси с частотой n оборотов в секунду в однородном магнитном поле $\boldsymbol{B}$ вокруг своей оси. Установите соответствие между физическими величинами и выражающими их формулами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Магнитный поток	1) $BS\cos 2\pi nt$
	2) $BSR\cos 2\pi nt$
Б) Модуль силы тока в рамке	3) $\dfrac{2\pi BS\sin 2\pi nt}{R}$
	4) $\dfrac{BS\cos 2\pi nt}{R}$

А	Б

23. Какие из перечисленных ниже условий необходимы для возникновения свободных механических колебаний тела?

А) Существование одного положения равновесия тела в пространстве, в котором равнодействующая всех сил равна нулю.

Б) При смещении тела из положения равновесия равнодействующая сил должна быть отлична от нуля и направлена к положению равновесия.

В) Силы трения в системе должны быть малы.

Г) Должна существовать внешняя сила, периодически действующая на тело.

1) только А
2) только Б
3) только В
4) только Г
5) условия А, Б и В

24. Какова примерно скорость распространения звуковых волн в воздухе?

1) 30 м/с
2) 300 м/с
3) 3000 м/с
4) $3 \cdot 10^4$ м/с
5) $3 \cdot 10^5$ м/с

25. Математический маятник поднимают на высоту, равную двум радиусам Земли, над поверхностью планеты. $R_З$ – радиус Земли, M – масса земли, m – масса тела, G – гравитационная постоянная. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они рассчитываются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Период колебаний	1) $G\dfrac{M}{9R_З^2}$
Б) Ускорение свободного падения	2) $G\dfrac{M}{4R_З^2}$
	3) $2\pi\sqrt{\dfrac{4R_З^2 l}{GM}}$
	4) $2\pi\sqrt{\dfrac{9R_З^2 l}{GM}}$

А	Б

26. В таблице представлены данные о положении шарика, прикреплённого к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной оси *Ox*, в различные моменты времени.

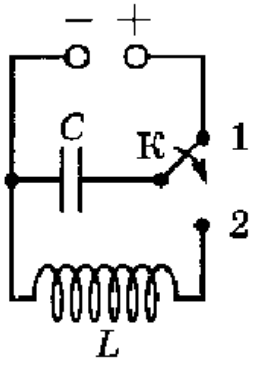
t, с	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
x, м	0	5	9	12	14	15	14	12	9	5	0	–5	–9	–12	–14	–15	–14

1) Потенциальная энергия пружины в момент времени 2 с максимальна.
2) Период колебаний шарика равен 4,0 с.
3) Кинетическая энергия шарика в момент времени 1 с минимальна.
4) Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм.
5) Полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, в момент времени 2,0 с минимальна.

27. Электромагнитная волна является
1) плоской
2) поперечной
3) продольной
4) сферической

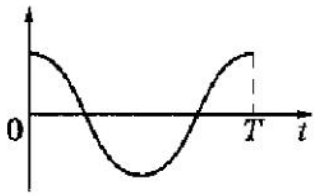
28. Как изменится длина волны, на которую настроен радиоприемник, если в приемном колебательном контуре емкость конденсатора увеличить в 9 раз? Сопротивлением контура пренебречь.
1) уменьшится в 3 раза
2) увеличится в 3 раза
3) уменьшится в 9 раз
4) увеличится в 9 раз
5) не изменится

29. Конденсатор колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t = 0$ переключатель K переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б отображают изменения физических величин, характеризующих свободные электромагнитные колебания в контуре после этого (T – период колебаний). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут отображать.

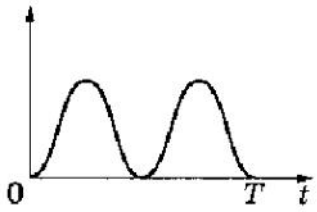


ГРАФИКИ

А)



Б)



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1) энергия магнитного поля катушки
2) заряд левой обкладки конденсатора
3) модуль напряжения на конденсаторе
4) заряд правой обкладки конденсатора

А	Б

30. Колебательный контур радиоприемника настроен на некоторую длину волны. Как изменятся период колебаний в контуре, их частота и соответствующая им длина волны, если площадь пластин конденсатора увеличить? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) не изменится
2) уменьшится
3) увеличится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний	Частота	Длина волны

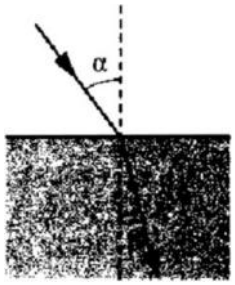
31. Какова скорость света в вакууме?

1) 300 000 м/с
2) 300 000 км/ч
3) 300 000 км/мин
4) 300 000 км/с
5) в вакууме свет распространяться не может

32. Закон отражения света:

1) угол отражения равен углу падения; падающий и отраженный лучи и перпендикуляр к поверхности не лежат в одной плоскости.
2) угол отражения не равен углу падения; падающий и отраженный лучи и перпендикуляр к поверхности лежат в одной плоскости.
3) угол отражения равен углу падения; падающий и отраженный лучи и перпендикуляр к поверхности не лежат в одной плоскости.
4) угол отражения равен углу падения; падающий и отраженный лучи и перпендикуляр к поверхности лежат в одной плоскости.

33. Световой пучок входит из воздуха в стекло (см. рисунок). Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и длиной волны? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота	Длина волны

34. Пучок света переходит из стекла в воздух. Частота световой волны равна ν, скорость света в стекле равна u, показатель преломления стекла относительно воздуха равен n. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Длина волны света в стекле	1) $\frac{u}{n\nu}$
Б) Длина волны света в воздухе	2) $\frac{n\nu}{u}$
	3) $\frac{nu}{\nu}$
	4) $\frac{u}{\nu}$

А	Б

35. Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений?

1) электролиз
2) фотосинтез
3) фотоэффект
4) электризация
5) ударная ионизация

36. Какое из перечисленных в ответах излучений имеет наибольшую частоту?

1) радиоизлучение
2) рентгеновское

3) ультрафиолетовое
4) инфракрасное
5) видимый свет

37. Монохроматический свет с длиной волны λ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. При изменении энергии падающих фотонов увеличивается модуль запирающего напряжения $C_{зап}$. Как изменяются при этом максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов и длина волны $\lambda_{кр}$, соответствующая «красной границе» фотоэффекта? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов	Длина волны $\lambda_{кр}$, соответствующая красной границе фотоэффекта

38. Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ОПРЕДЕЛЕНИЯ
А) Длина волны де Бройля	1) величина, равная $\lambda = \frac{h}{mv}$
Б) Нуклоны	2) протоны или нейтроны, у которых линейные размеры не превышают длины волны де Бройля
	3) общее наименование протонов и нейтронов
	4) величина, равная линейному размеру нуклона

А	Б

39. Кто из ниже указанных ученых является создателем специальной теории относительности (СТО)?

1) Арно Пензиас
2) Альберт Майкельсон
3) Альберт Эйнштейн
4) Джеймс Максвелл

40. Телу какой массы соответствует энергия покоя $9 \cdot 10^{13}$ Дж?

1) 1 г
2) 10 г

3) 100 г
4) 1 кг

41. В специальной теории относительности скорость света в вакууме

А. Является максимально возможной скоростью движения материальных объектов в инерциальной системе отсчета.

Б. Не зависит от скорости движения источника света.

Какое из утверждений правильно? В ответ дайте букву (буквы) верных утверждений.

42. Покоившуюся элементарную частицу массой m разогнали до скорости υ, близкой к скорости света. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, при помощи которых их можно вычислить. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

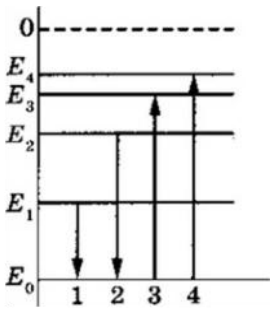
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Энергия частицы	1) mv
	2) mc^2
Б) Модуль импульса частицы	3) $\dfrac{mv}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}$
	4) $\dfrac{mc^2}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}$

А	Б

43. Кто экспериментально доказал существование атомного ядра?
1) Кюри
2) Франк и Герц
3) Беккерель
4) Резерфорд
5) Томсон

44. Как называется коэффициент пропорциональности между энергией кванта и частотой колебаний?
1) постоянная Больцмана
2) постоянная Ридберга
3) постоянная Авогадро
4) постоянная Фарадея
5) постоянная Планка

45. На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с поглощением света наименьшей частоты, а какой – с излучением света наибольшей частоты?



ПРОЦЕСС	НОМЕР ПЕРЕХОДА
А) Поглощение света наименьшей частоты	1) 1 2) 2
Б) Излучение света наибольшей частоты	3) 3 4) 4

А	Б

46. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внешнем облучении человека?

1) бета-излучение
2) гамма-излучение
3) альфа-излучение
4) все три одинаково опасны
5) все неопасные

47. Массовое число A может быть оценено из соотношения:

1) $Z + N$
2) $Z - N$
3) $m(Z + N)$
4) $m(Z - N)$
5) $(Z - N) / m$

48. В результате цепной реакции деления урана

$$ {}_0^1n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_Z^A X + {}_{56}^{139}Ba + 3{}_0^1n $$

образуется ядро химического элемента ${}_Z^AX$. Каковы заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A?

Заряд Z	Массовое число A

49. Установите соответствие между видами радиоактивного распада и уравнениями, описывающими этот процесс. К каждой позиции первого столбца

подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВИД РАСПАДА	УРАВНЕНИЕ
А) Альфа-распад	1) $^{209}_{83}Bi + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{105}_{43}Tc + ^{102}_{41} + 4^{1}_{0}n$
Б) Бета-распад	2) $^{238}_{92}U + ^{22}_{10}Ne \rightarrow ^{256}_{102}No + 4^{1}_{0}n$
	3) $^{238}_{93}Np \rightarrow ^{238}_{94}Pu + ^{0}_{-1}e + \widetilde{\nu_e}$
	4) $^{237}_{89}Ac \rightarrow ^{233}_{87}Fr + ^{4}_{2}He$

А	Б

50. Как изменятся при β-распаде массовое число ядра и его заряд?
1) увеличилась;
2) уменьшилась;
3) не изменилась.

Массовое число	Заряд

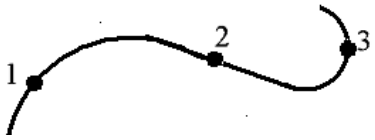
51. Что такое созвездие?
1) Группа ярких звёзд, расположенных рядом на небе.
2) Участок неба с группой ярких звёзд.
3) Группа звёзд, физически связанных друг с другом, например имеющих одинаковое происхождение.
4) Условно определенный участок неба, в пределах которого оказались светила, находящиеся от нас на разных расстояниях.

52. Какова высота Полярной звезды в Челябинске, широта φ = 55°?
1) 45°
2) 35°
3) 55°
4) 85°

53. Телескоп служит для:
1) увеличения углового размера небесного объекта;
2) усиления блеска звёзд;
3) увеличения углового расстояния между небесными объектами;
4) всего вышеперечисленного

54. Три закона движения планет открыл:
1) английский физик Исаак Ньютон;
2) итальянский физик Галилео Галилей;
3) немецкий астроном Иоганн Кеплер;
4) польский астроном Николай Коперник

55. Автомобиль движется с постоянной по модулю скоростью по сложной траектории (см. рис.). В какой точке его центростремительное ускорение максимально?



1) 3
2) 2
3) 1
4) везде одинаково

56. Самолет выполняет фигуру высшего пилотажа. Как направлен вектор его ускорения в тот момент времени, когда вектор скорости направлен горизонтально, а вектор равнодействующей всех сил направлен вертикально вверх?

1) Вертикально вверх
2) Вертикально вниз
3) По направлению вектора скорости
4) Ускорение в этот момент равно нулю

57. Материальная точка равномерно движется со скоростью v по окружности радиусом r. Как изменится модуль ее центростремительного ускорения, если скорость точки будет втрое больше?

1) уменьшится в 3 раза
2) уменьшится в 9 раз
3) увеличится в 3 раза
4) увеличится в 9 раз

58. Вектор ускорения при равномерном движении точки по окружности

1) равен нулю
2) постоянен по модулю, но непрерывно изменяется по направлению
3) постоянен по модулю и по направлению
4) постоянен по направлению, но непрерывно изменяется по модулю

59. При прямолинейном движении зависимость пройденного телом пути s от времени t имеет вид: $s = 4t + t^2$ (все величины записаны в СИ). Скорость тела в момент времени $t = 2$ с равна

1) 8 м/с
2) 12 м/с
3) 6 м/с
4) 4 м/с

60. Самолет летит строго на юг с постоянной скоростью v относительно Земли. При этом дует восточный ветер с постоянной скоростью u. Скорость самолета относительно воздуха определяется выражением

1) $\sqrt{v^2 + u^2}$
2) $v + u$
3) $\sqrt{v^2 - u^2}$

4) $v - u$

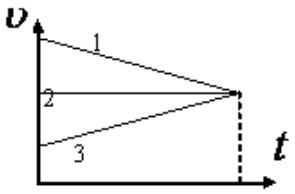
61. Четыре тела движутся вдоль оси Ox. В таблице представлена зависимость их координат от времени.

t, с	0	2	4	6	8	10
x_1, м	0	4	8	10	16	20
x_2, м	0	1	4	9	16	25
x_3, м	3	3	3	3	3	3
x_4, м	3	2	0	–2	–3	–2

Какое из тел движется равноускоренно?

1) 3
2) 1
3) 2
4) 4

62. Даны графики зависимости скорости от времени для трех тел (см. рис.). С начала наблюдения и до момента, когда скорости всех тел стали одинаковы, наибольший путь прошло тело



1) 1
2) 2
3) 3
4) Пути всех тел были одинаковы

63. Вдоль некоторой прямой движутся два тела. Их координаты меняются со временем по законам: $x_1(t) = 12t + 7$, $x_2(t) = 10 - 5t$. Все величины выражены в СИ. Определите скорость первого тела относительно второго.

1) 7 м/с
2) 17м/с
3) 13 м/с
4) 3 м/с

64. Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью 50 м/с. Через время $t = 3$ с после начала движения его скорость станет равна

1) 20 м/с
2) 30 м/с
3) 45 м/с
4) 80 м/с

65. Камень свободно падает с некоторой высоты H с нулевой начальной скоростью. В процессе полета скорость камня пропорциональна

1) H
2) $1/H$

3) H^2
4) $\sqrt{H}$

66. Два маленьких шарика находятся на расстоянии *r* друг от друга. Как нужно изменить это расстояние, чтобы сила гравитационного притяжения шариков уменьшилась в 9 раз?

1) увеличить в 3 раза
2) увеличить в 9 раз
3) увеличить в √3 раз
4) уменьшить в 3 раза

67. Комета находилась на расстоянии 100 млн км от Солнца. При удалении кометы от Солнца на расстояние 200 млн км сила притяжения, действующая на комету

1) уменьшилась в 4 раза
2) уменьшилась в 2 раза
3) уменьшилась в 8 раз
4) не изменилась

68. На шкале пружинного лабораторного динамометра расстояние между делениями 1 Н и 2 Н равно 2,5 см. Какой должна быть масса груза, подвешенного к пружине динамометра, чтобы она растянулась на 5 см?

1) 200 г
2) 20 г
3) 150 г
4) 15 г

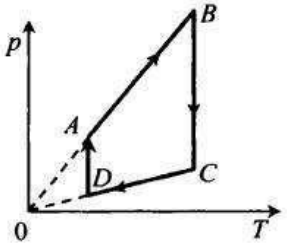
69. Стальной брусок массой *m* скользит равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности стола под действием постоянной силы *F*. Площади граней бруска связаны соотношением $S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 2 : 3$, и он соприкасается со столом гранью площадью S_3. Каков коэффициент трения бруска о поверхность стола?

1) $\frac{F}{mg}$
2) $\frac{3F}{mg}$
3) $\frac{2F}{mg}$
4) $\frac{F}{2mg}$

70. Мальчик массой 50 кг совершает прыжок под углом 45° к горизонту. Сила тяжести, действующая на него в верхней точке траектории, примерно равна

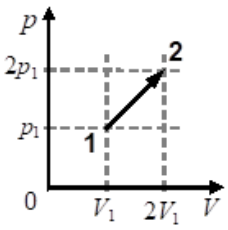
1) 5 Н
2) 50 Н
3) 500 Н
4) 0 Н

71. На рисунке показан цикл изменения состояния идеального газа. Изохорному охлаждению соответствует участок



1) CD
2) DA
3) AB
4) BC

72. На *pV*-диаграмме представлен процесс перехода некоторого количества идеального газа из состояния 1 в состояние 2. Какова температура газа в состоянии 2, если в состоянии 1 она равна 200 К?



1) 300 К
2) 800 К
3) 600 К
4) 1200 К

73. При температуре 10°С и давлении 10^5 Па плотность газа равна 2,5 кг/м^3. Какова молярная масса газа?
1) 590 г/моль
2) 59 г/моль
3) 21 г/моль
4) 32 г/моль

74. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул разреженного газа уменьшилась в 4 раза. Как изменилась при этом абсолютная температура газа?
1) уменьшилась в 4 раза
2) увеличилась в 2 раза
3) уменьшилась в 2 раза
4) увеличилась в 4 раза

75. Температура кипения воды зависит от
1) мощности нагревателя
2) вещества сосуда, в котором нагревается вода
3) атмосферного давления
4) начальной температуры воды

76. Какое количество теплоты получено газом, если его внутренняя энергия увеличилась на 300 Дж, и газ совершил работу 200 Дж?
1) 500 Дж

2) 200 Дж
3) 100 Дж
4) 400 Дж

77. Температура нагревателя идеального теплового двигателя Карно 227ºС, а температура холодильника 27ºС. Рабочее тело двигателя совершает за цикл работу, равную 10 кДж. Какое количество теплоты получает рабочее тело от нагревателя за один цикл?
1) 11,35 Дж
2) 25 кДж
3) 11,35 кДж
4) 2,5 кДж

78. Газ получил количество теплоты 400 Дж, и его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж. При этом
1) газ совершил работу 200 Дж
2) над газом совершили работу 600 Дж
3) над газом совершили работу 200 Дж
4) газ совершил работу 600 Дж

79. В процессе эксперимента внутренняя энергия газа уменьшилась на 60 кДж, и он совершил работу 45 кДж. Следовательно, в результате теплообмена газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное
1) 60 кДж
2) 45 кДж
3) 15 кДж
4) 105 кДж

80. Газ в сосуде сжали, совершив работу 30 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 25 Дж. Следовательно, газ
1) отдал окружающей среде количество теплоты, равное 5 Дж
2) получил извне количество теплоты, равное 5 Дж
3) получил извне количество теплоты, равное 55 Дж
4) отдал окружающей среде количество теплоты, равное 55 Дж

81. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя количество теплоты, равное 3 кДж и отдает холодильнику количество теплоты, равное 2,4 кДж. КПД двигателя равен
1) 20%
2) 25%
3) 80%
4) 120%

82. Максимальный КПД тепловой машины с температурой нагревателя 227ºС и температурой холодильника 27ºС равен
1) 100 %

2) 88 %
3) 60 %
4) 40 %

83. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом и резистора сопротивлением 4 Ом. Какова сила тока в цепи?
1) 1 А
2) 2 А
3) 3 А
4) 6 А

84. На прямолинейный проводник длиной 0,5 м, расположенный перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля, действует сила 2 Н. Сила тока в проводнике 8 А. Чему равен модуль вектора магнитной индукции?
1) 0.5 Тл
2) 1 Тл
3) 2 Тл
4) 32 Тл

85. Явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через этот контур называется:
1) электростатической индукцией
2) электромагнитной индукцией
3) самоиндукцией
4) термоэлектронной эмиссией

86. Предмет находится на расстоянии 30 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 10 см. Изображение предмета будет:
1) действительным, увеличенным
2) действительным, уменьшенным
3) мнимым, увеличенным
4) мнимым, уменьшенным

87. Как изменится период свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре при увеличении электроемкости конденсатора в 4 раза?
1) Увеличится в 4 раза
2) Увеличится в 2 раза
3) Уменьшится в 4 раза
4) Уменьшится в 2 раза

88. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла соответствует длине волны 600 нм. Какова работа выхода электрона из этого металла?
1) ≈ 2.07 эВ
2) ≈ 3.10 эВ

3) ≈ 4.14 эВ
4) ≈ 6.20 эВ

89. Согласно постулатам Бора, атом может находиться только в особых стационарных состояниях, в которых он:
1) не поглощает, но может излучать энергию
2) не излучает и не поглощает энергию
3) излучает энергию непрерывно
4) поглощает энергию непрерывно

90. Какая частица обозначается символом α?
1) Электрон
2) Протон
3) Нейтрон
4) Ядро атома гелия

91. Период полураспада радиоактивного изотопа составляет 10 дней. Через какое время количество ядер этого изотопа уменьшится в 8 раз?
1) 10 дней
2) 20 дней
3) 30 дней
4) 80 дней

92. В ядерной реакции ${}^{9}_{4}\mathrm{Be} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{12}_{6}\mathrm{C} + \mathrm{X}$, частицей X является:
1) электрон
2) протон
3) нейтрон
4) позитрон

93. Основным источником энергии Солнца и большинства звезд являются реакции:
1) термоядерного синтеза
2) радиоактивного распада
3) деления тяжелых ядер
4) горения водорода

94. Смещение линий спектра далеких галактик в красную сторону спектра свидетельствует о:
1) их вращении
2) удалении галактик от нас
3) приближении галактик к нам
4) наличии в них больших скоростей звезд

95. Дифракционная решетка с периодом 0,02 мм освещается светом с длиной волны 500 нм. Под каким углом будет наблюдаться первый максимум ($m = 1$)?

1) ≈ 1,4°
2) ≈ 2,9°
3) ≈ 4,3°
4) ≈ 5,7°

96. Как изменится энергия конденсатора, если заряд на его обкладках увеличить в 2 раза, а расстояние между обкладками уменьшить в 2 раза? Емкость конденсатора обратно пропорциональна расстоянию между обкладками.

1) Увеличится в 4 раза
2) Увеличится в 8 раза
3) Увеличится в 16 раз
4) Не изменится

97. Электрон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Его траектория представляет собой:

1) прямую линию
2) окружность
3) винтовую линию
4) параболу

98. На каком физическом явлении основано действие увеличительного стекла (лупы)?

1) Дифракция света
2) Дисперсия света
3) Преломление света
4) Интерференция света

99. Какой из перечисленных объектов имеет наибольшую температуру поверхности?

1) Красный гигант
2) Желтый карлик (Солнце)
3) Белый карлик
4) Красный карлик

100. В результате β^- -распада нового элемента массовое число ядра:

1) увеличивается на 1
2) уменьшается на 1
3) остается неизменным
4) уменьшается на 4

2.2.2 ЗАДАЧИ ДЛЯ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

Введение. Физика и методы научного познания

Производственная задача № 1

Чтобы узнать диаметр медной проволоки, ученик намотал её виток к витку на карандаш и измерил длину намотки из 20 витков. Длина оказалась равной (15 ± 1) мм. Запишите в ответ диаметр проволоки с учётом погрешности измерений.

Раздел 1. Механика

Производственная задача № 2

Пловец плывет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если скорость пловца относительно воды 0,4 м/с, а скорость течения реки 0,3 м/с. Ответ дайте в метрах в секунду.

Производственная задача № 3

На полу лифта, разгоняющегося вверх с постоянным ускорением $a = 1$ м/с^2 лежит груз массой 5 кг. Каков вес этого груза? Ответ выразите в ньютонах.

Производственная задача № 4

В инерциальной системе отсчета тело массой 50 кг движется по прямой в одном направлении под действием постоянной равнодействующей внешних сил, равной по модулю 20 Н. Каков модуль изменения скорости тела за 8 с? Ответ дайте в м/с.

Производственная задача № 5

У поверхности Земли на космонавта действует сила тяготения 720 Н. Какая сила тяготения действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Земли на расстоянии трех земных радиусов от ее центра? Ответ дайте в ньютонах.

Производственная задача № 6

Камень массой 1 кг брошен вертикально вверх с начальной скоростью 4 м/с. На сколько увеличится потенциальная энергия камня от начала движения к тому времени, когда скорость камня уменьшится до 2 м/с? Ответ дайте в джоулях.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

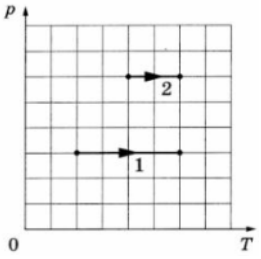
Производственная задача № 7

В сосуде содержится разряженный неон, под давлением 150 кПа. Концентрацию неона увеличили в 4 раза, а среднюю кинетическую энергию

поступательного теплового движения его молекул уменьшили в 3 раза. Определите установившееся давление газа. Ответ дайте в кПа.

Производственная задача № 8

Рабочее тело тепловой машины с КПД 30% за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 120 Дж. Какую работу (в джоулях) совершает машина за цикл?



Производственная задача № 9

В резервуаре находится 20 кг азота при температуре 300 К и давлении 10^5 Па. Чему равен объем резервуара? Ответ выразите в кубических метрах с точностью до десятых.

Производственная задача № 10

Порция идеального одноатомного газа обладала внутренней энергией 300 Дж. В некотором процессе давление этой порции газа увеличилось в 6 раз, а объем уменьшился в 1,5 раза. Чему стала равна внутренняя энергия газа в конце данного процесса? Ответ дайте в джоулях.

Производственная задача № 11

Идеальная тепловая машина с КПД 60% за цикл работы получает от нагревателя 100 Дж. Какую полезную работу машина совершает за цикл? Ответ дайте в джоулях.

Раздел 3. Электродинамика

Производственная задача № 12

Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 24 мН. Если заряд одного тела увеличить в 2 раза, а заряд другого тела уменьшить в 3 раза и расстояние между телами увеличить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами? Ответ дайте в мН.

Производственная задача № 13

Чему равно время прохождения тока силой 5 А по проводнику, если при напряжении на его концах 120 В в проводнике выделяется количество теплоты, равное 540 кДж? Ответ дайте в секундах.

Производственная задача № 14

Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0,2 Тл, проводник расположен под углом 30° к вектору B. Какова сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля? Ответ дать в ньютонах.

Производственная задача № 15

По проволочной рамке течет постоянный электрический ток силой 2 А, который создает вокруг рамки магнитное поле. Поток вектора магнитной индукции этого поля через контур, ограниченный данной рамкой, равен 0,006 Вб. Чему равна индуктивность этой рамки? Ответ дайте в миллигенри.

Раздел 4. Колебания и волны

Производственная задача № 16

Во сколько раз уменьшится частота малых свободных колебаний математического маятника, если длину нити увеличить в 2,25 раза, а массу груза уменьшить в 4 раза?

Производственная задача № 17

Груз, подвешенный на лёгкой пружине жёсткостью 400 Н/м, совершает свободные вертикальные гармонические колебания. Пружину какой жёсткости надо взять вместо первой пружины, чтобы период свободных колебаний этого груза стал в 2 раза меньше?

Производственная задача № 18

Дан колебательный контур из конденсатора электроемкостью 50 мкФ и катушки индуктивностью 2 Гн. Какова циклическая частота свободных электромагнитных колебаний? Ответ дать в рад/с.

Производственная задача № 19

Период свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, равен 6,3 мкс. Амплитуда колебаний силы тока $I_m = 5$ мА. В момент времени t сила тока в катушке равна 3 мА. Найдите заряд конденсатора в этот момент.

Раздел 5. Оптика

Производственная задача № 20

Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен 30°. Чему равен угол между отраженным лучом и зеркалом?

Производственная задача № 21

Предмет расположен на расстоянии 10 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 7 см. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета? Ответ дайте в сантиметрах, с точностью до десятых.

Производственная задача № 22

Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно 10 см. На главной оптической оси этой линзы покоится светящаяся точка, расположенная на расстоянии 20 см от линзы. В некоторый момент точка начинает удаляться от линзы, двигаясь вдоль ее главной оптической оси в течение 5 с со средней скоростью 2 см/с. Чему равен модуль средней скорости изображения светящейся точки в линзе за этот промежуток времени. Ответ дайте в см/с.

Производственная задача № 23

Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга 0,1 м. Расстояние от источника света до круга в 3 раза меньше, чем расстояние от источника до экрана. Ответ дать в метрах.

Раздел 6. Квантовая физика

Производственная задача № 24

Частота красного света примерно в 2 раза меньше частоты фиолетового света. Во сколько раз энергия фотона фиолетового света больше энергии фотона красного света?

Производственная задача № 25

Период T полураспада изотопа золота $^{200}_{79}\mathrm{Au}$ равен 48 мин. Во сколько раз уменьшится за 96 мин. количество атомов этого изотопа в образце, содержавшем первоначально 1 мкмоль изотопа?

Производственная задача № 26

Каково массовое число ядра X в реакции деления урана $^{1}_{0}\mathrm{n} + {}^{235}_{92}\mathrm{U} \rightarrow {}^{141}_{56}\mathrm{Ba} + \mathrm{X} + 3\,{}^{1}_{0}\mathrm{n}$?

Производственная задача № 27

Какая доля радиоактивных ядер распадается через интервал времени, равный половине периода полураспада? Ответ приведите в процентах и округлите до целых.

Раздел 7. Строение Вселенной

Производственная задача № 28

Определите среднее расстояние от Юпитера до Солнца, если известно, что его звездный период обращения вокруг Солнца равен 11,86 года. Ответ приведите в а.е. и округлите до десятых.

3 ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР

3.1 ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1.1 Применяемое оценочное средство текущего контроля успеваемости – ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

Описание процедуры:

Процедура представляет собой развернутые монологические ответы обучающихся на вопросы, задаваемые преподавателем по контролируемой теме (вопросы приведены отдельно по каждой контролируемой теме в п. 2.1.1 настоящего КОС).

Вопросы, как правило, заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться к устному опросу, в том числе по дополнительным источникам.

На практическом занятии вопросы задаются преподавателем поочередно. Обучающимся предоставляется возможность отвечать по желанию или по выбору преподавателя.

После ответа на каждый вопрос преподаватель может задать дополнительные вопросы, направленные на детализацию и (или) углубление учебного материала. К ответу на дополнительные вопросы могут привлекаться как обучающийся, отвечавший на данный вопрос, так и другие обучающиеся учебной группы.

Результаты устного опроса (оценки по 5-балльной шкале) преподаватель сообщает сразу после ответа обучающегося на конкретный вопрос или по завершении всего устного опроса.

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса, дает точные определения основных понятий, аргументированно и логически стройно излагает учебный материал, иллюстрирует

свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными, не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе, допускает незначительные неточности при определении основных понятий, недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал, иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций, затрудняется при ответах на дополнительные вопросы, приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа, нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки, затрудняется дать основные определения, не может привести или приводит неправильные примеры, не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

3.1.2 Применяемое оценочное средство текущего контроля успеваемости – ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Описание процедуры:

Процедура включает в себя выполнение и защиту лабораторной работы.

При выполнении лабораторной работы обучающиеся должны строго соблюдать установленные правила охраны труда. При выполнении лабораторной работы обучающиеся: уясняют цель, выполняемых заданий и способы их решения; задания, указанные в лабораторной работе выполняют в той последовательности, в которой они указаны в лабораторном практикуме; оформляют отчет по лабораторной работе.

Защита лабораторной работы осуществляется путем собеседования обучающегося с преподавателем. При собеседовании обучающийся представляет на проверку отчет по лабораторной работе.

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется, если лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; протокол лабораторной работы оформлен во время занятия, содержит подробное описание всех этапов лабораторной работы, подтвержденное подписью преподавателя. Обучающийся правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования/измерения, правильно оценивает результат.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; протокол лабораторной работы

оформлен во время занятия; этапы лабораторной работы описаны недостаточно подробно, подтвержденное подписью преподавателя, содержит незначительные ошибки. Обучающийся правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования/измерения и оценке его результатов.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если лабораторная работа выполнена с небольшими нарушениями правил техники безопасности; протокол лабораторной работы оформлен во время занятия, но в нем отсутствует описание некоторых этапов лабораторной работы, подтвержденное подписью преподавателя, содержит не грубые ошибки. Обучающийся неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если лабораторная работы выполнена с серьезными нарушениями техники безопасности, протокол лабораторной работы не оформлен во время занятия или содержит грубые ошибки в оформлении и заключении. Обучающийся неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат.

3.1.3 Применяемое оценочное средство текущего контроля успеваемости – ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Описание процедуры:

Процедура включает в себя выполнение и защиту реферата.

Реферат выполняется по темам, которые представлены по каждой контролируемой теме.

Тема реферата может быть предложена обучающемуся преподавателем или выбрана им самостоятельно. Объем реферата – 10–15 листов.

Работа над рефератом включает определение необходимого и достаточного количества источников и их изучение; определение структуры реферата; определение основных положений реферата; подбор примеров, иллюстрирующих основные положения реферата; написание и редактирование текста реферата и его оформление; подготовку к защите реферата (возможна в том числе подготовка мультимедийной презентации к основным положениям реферата); защиту реферата.

Защита реферата проводится на практическом занятии. Защита включает в себя устный доклад обучающегося (10 минут), ответы на вопросы преподавателя и обучающихся (до 10 минут).

Результат защиты реферата (оценка по 5-балльной шкале) сообщается обучающемуся сразу по окончании защиты.

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная

позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура реферата логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении реферата.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если тема реферата не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление реферата не соответствует требованиям.

3.2 ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета с оценкой.

Описание процедуры:

На зачете с оценкой процедура включает в себя:

– бланковое тестирование;

– решение одной производственной задачи;

– определение оценки по промежуточной аттестации.

Тестирование проводится по 30 вариантам. Варианты формируются по БТЗ для зачета с оценкой, приведенного в п. 2.2.1 настоящего КОС.

На выполнение тестирования отводится 40 минут.

Каждый вопрос (задание) оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

– 20–17 балла соответствуют оценке «отлично»;

– 16–14 баллов – оценке «хорошо»;

– 13–10 баллов – оценке «удовлетворительно»;

– 9 баллов и менее – оценке «неудовлетворительно».

После тестирования каждый обучающийся должен решить одну производственную задачу из перечня производственных задач для зачета с оценкой, приведенного в п. 2.2.2 настоящего КОС. Производственную задачу выбирает преподаватель.

На решение производственной задачи предоставляется 10 минут. Решение производственной задачи осуществляется в письменной форме.

Преподаватель может задать обучающемуся уточняющие вопросы для детализации предложенного им решения производственной задачи.

Результат промежуточной аттестации (оценка по 5-балльной шкале) сообщается обучающемуся по окончании его ответа.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он:

– свободно владеет терминологией учебного предмета;

– глубоко и прочно освоил 100–85 % содержания учебного материала; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; не затрудняется с ответами на дополнительные опросы; правильно обосновывает выводы; высказывает собственное мнение по дискуссионным вопросам;

– осмысленно осуществляет связь теории с практикой при выполнении практических заданий, иллюстрирует ее актуальными примерами;

– свободно справляется с практическими заданиями; самостоятельно решает производственные задачи; не затрудняется при видоизменении практических заданий и производственных задач; правильно обосновывает принятые решения; владеет разносторонними приемами выполнения практических заданий и решения производственных задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он:

– правильно и уместно пользуется терминологией учебного предмета;

– уверенно владеет 84–70 % содержания учебного материала; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; делает аргументированные выводы;

– приводит доказательства и примеры связи теории с практикой;

– правильно применяет теоретические положения при выполнении практических заданий и решении производственных задач; владеет основными приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он:

– допускает терминологические неточности;

– содержание материала освоил частично (69–51 %); допускает недочеты и ошибки, нарушение логической последовательности в изложении материала; испытывает затруднения при обосновании выводов;

– приводит простейшие примеры связи теории с практикой;

– испытывает затруднения и (или) допускает недочеты и (или) ошибки при выполнении практических заданий и решении производственных задач; владеет элементарными приемами их выполнения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он:

– не владеет терминологией учебного предмета;

– не знает значительной части (50 % и более) содержания учебного материала; допускает грубые ошибки в его изложении; не способен привести доказательства и примеры связи теории с практикой; не умеет делать выводы;

– допускает грубые ошибки при выполнении практических заданий и решении производственных задач; не владеет элементарными приемами их выполнения.

–