

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.04.2025
Уникальный программный ключ:
054c0182970295149c2163940119940797876664

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физика» по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю) «Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Физика

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Троицк, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Направленность (профиль): Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Дисциплина: *Физика*

Семестр изучения: 7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен-7с

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Физика» направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО) | Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО) | Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|---|---|---|
| ОПК-1 | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать типовые задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук | Знать: Для достижения ОПК-1.1: основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки и философии Уметь: Для достижения ОПК-1.2: ставить перед собой конкретные цели в области профессионального развития; разрабатывать и реализовывать программы достижения поставленных целей; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; использовать различные методики физических измерений и обработки |



| | | | |
|--|--|---|--|
| | | для решения задач профессиональной деятельности | экспериментальных данных; оперировать различными видами обобщений, включая образы, понятия, категории; применять приемы и методы мышления (анализ и синтез, индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, абстрагирование и аналогия), необходимые для интеллектуальной деятельности; Владеть: для достижения ОПК-1.3: высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками использования методов физического моделирования в практической деятельности; навыками аргументированного объяснения, доказательства; приемами классификации, систематизации знаний на основе логического мышления |
|--|--|---|--|

3 СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы | Контролируемые компетенции | Наименование оценочного средства для текущего контроля | Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации |
|-------|---------------------------------------|----------------------------|---|--|
| 1 | Механика | ОПК-1 | Активное участие студентов на занятиях. Отчеты по лабораторным работам, выполнение индивидуальных заданий. Домашняя работа. | Билет (вопрос №1-8, задача) |
| 2 | Термодинамика и статистическая физика | ОПК-1 | Активное участие студентов на занятиях. Отчеты по лабораторным работам, выполнение индивидуальных заданий. Домашняя работа | Билет (вопрос № 9-13 задача) |



| | | | | |
|---|---------------------------|-------|--|--|
| 3 | Электричество и магнетизм | ОПК-1 | Активное участие студентов на занятиях. Отчеты по лабораторным работам, выполнение индивидуальных заданий. Домашняя работа | Билет (вопрос №13-20 задача №10-16) задача |
|---|---------------------------|-------|--|--|

Примечание: типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2 Порядок проведения промежуточной аттестации и содержание оценочных средств

3.2.1 База примерных практических заданий экзамена

1. На маховом колесе с моментом инерции $J=0,3\text{кг}\cdot\text{м}^2$ имеются шкивы с радиусами $R_1=30\text{см}$ и $R_2=10\text{см}$ на которые в противоположных направлениях намотаны нити, к концам которых привязаны одинаковые грузы массой $m=1\text{кг}$ каждый. Найти ускорения a , с которыми движутся грузы, силы натяжения T обоих грузов.

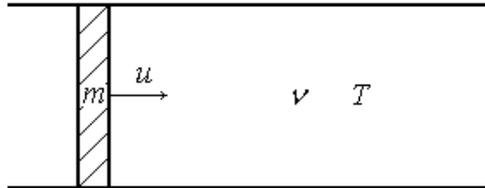
2. Найти ускорения шара, диска и обруча, скатывающихся без скольжения с наклонной плоскости под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту.

3. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением 3 рад/с^2 . Найти диаметр колеса, если через 1 сек после начала вращения его полное ускорение составило $7,5\text{ м/с}^2$

4. На краю вращающейся платформы в виде однородного диска диаметром $D=8\text{м}$ и массой $M=240\text{кг}$ стоит человек массой 80кг . Во сколько раз изменится угловая скорость вращения платформы ω , если человек приблизится к центру платформы на расстояние $r=2\text{м}$? Момент инерции человека рассчитывать так же, как для материальной точки.

5. Система состоит из двух спинов $S_1 = 2$ и $S_2 = 1/2$. Найти энтропию системы и вероятность нахождения в состоянии с суммарным спином $S_z = 3/2$.

6. Поршень массой m движется с начальной скоростью u , сжимая ν молей одноатомного идеального газа. Цилиндр, в котором движется поршень, находится в термостате. Температура термостата T . Определить количество тепла, которое газ отдаст термостату, и отношение конечного объема к начальному.

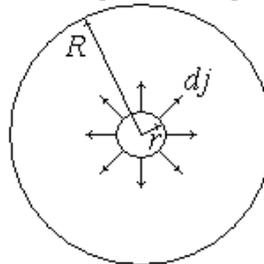


7. С молем идеального газа совершается процесс, в котором энтропия изменяется по закону

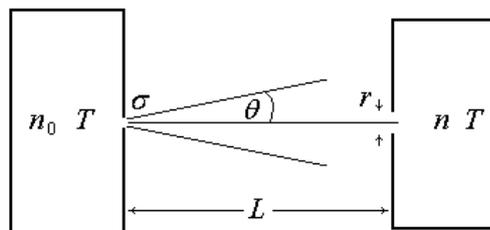
$$S(T) = \alpha T^2 + c_v \ln T,$$

где c_v – теплоемкость при постоянном объеме, α – постоянная. Найти теплоемкость газа в этом процессе. Какое количество тепла было подведено к системе, если начальная температура T_0 , а конечная $2T_0$?

8. По плоской поверхности из точечного источника разлетаются молекулы массой m и оседают на окружности радиуса R , расположенной concentrically с источником. Мощность источника j , распределение молекул по скоростям $dj \sim \exp(-v/v_0)dv$. Найти давление на внешнюю окружность. Столкновениями молекул между собой пренебречь.



9. Два сосуда расположены в вакууме. В них проделаны небольшие отверстия: в первом площадью σ , во втором радиусом r . Отверстия расположены друг против друга на расстоянии L , причем $r/L \ll 1$. В первом сосуде находится идеальный одноатомный газ. Его температура T и концентрация n_0 поддерживаются постоянными. Какая стационарная концентрация газа установится во втором сосуде, если его температура также равна T ?



10. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки $A=2$ см, полная энергия колебаний $W=0,3$ мкДж. При каком смещении от положения равновесия на колеблющуюся точку действует сила $F=22,5$ мкН?



11. Смещение от положения равновесия точки, отстоящей от источника колебаний на расстоянии $l=4\text{ см}$, в момент времени $t=T/6$ равно половине амплитуды. Найти длину λ бегущей волны.

12. Лодка качается на волнах, распространяющихся со скоростью 4 м/с , и за 10 с совершает 20 колебаний. Каково расстояние между соседними гребнями волн?

13. Какое число штрихов N_0 на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути ($\lambda=546,1\text{ нм}$) в спектре первого порядка наблюдается под углом $\varphi=190^\circ 8'$?

14. Найти показатель преломления n , если при отражении от него света отраженный луч будет полностью поляризован при угле преломления $\beta=30^\circ$

15. Какую энергетическую светимость имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны $\lambda=484\text{ нм}$?

16. Найти задерживающую разность потенциалов для электронов, вырывааемых при освещении калия светом с длиной волны $\lambda=330\text{ нм}$.

17. Собственное время жизни некоторой нестабильной частицы 10 нс . Найдите путь, пройденный этой частицей до распада в неподвижной системе отсчета, если её время жизни в ней 20 нс . Ответ представьте в единицах СИ и округлите до десятых.

16. Ускоритель сообщил радиоактивному ядру скорость $0,4c$, скорость света в вакууме. В момент вылета из ускорителя ядро – где c – частицу со скоростью β выбросило в направлении своего движения $0,75c$ относительно ускорителя. Определите скорость частицы относительно ядра. Ответ представьте в мегаметрах за секунду.

17. Собственное время жизни некоторой нестабильной частицы 10 нс . Найдите путь, пройденный этой частицей до распада в неподвижной системе отсчета, если ее время жизни в ней 20 нс . Ответ представьте в единицах СИ и округлите до десятых.

18. Какую работу нужно совершить, чтобы увеличить скорость света в вакууме, $c = 3 \cdot 10^8\text{ м/с}$ – электрона от $0,6c$ до $0,8c$, где c – скорость света. Полученный ответ представьте в джоулях и округлите до целого числа.

19. В кровь пациента ввели 1 см^3 раствора, содержащего искусственный радиоизотоп ^{24}Na , период полураспада которого равен 15 ч . Активность 1 см^3 крови, взятой у пациента через 5 ч , оказалась в 7300 раз ниже, чем у исходного раствора. Определите полный объем крови человека. Ответ представьте в литрах и округлите до десятых.



20. Энергия покоя электрона 0,51 МэВ ($1 \text{ МэВ} = 1,6$ Какова скорость электрона после сообщения ему энергии 1 МэВ в ускорителе? Результат представьте в гигаметрах за секунду ($1 \text{ Гм/с} = 10^9 \text{ м/с}$) и округлите до сотых. Скорость света в вакууме 10^8 м/с ·3

21. В результате реакции слияния неподвижных ядер дейтерия (заряд ядра $Z = 1$, массовое число $A = 2$) и трития ($Z = 1$, $A = 3$) образуется новое ядро и нейтрон. Определите кинетическую энергию нейтрона. Зависимостью массы от скорости пренебечь. Принять: 1 а.е.м. = 931,49 МэВ; масса атома дейтерия – 2,0141 а.е.м.; масса атома трития – 3,01605 а.е.м.; масса атома гелия – 4,00260 а.е.м.; масса нейтрона – 1,00867 а.е.м. Результат представьте в мегаэлектрон-вольтах и округлите до целого числа.

22. Электрон в атоме водорода может находиться на круговых 10^{-8} м и 2-орбитах радиусами 0,5 м. Во сколько различаются угловые скорости электрона на этих орбитах?

23. На сколько увеличится масса пружины жесткостью 10 кН/м ($1 \text{ кН} = 10^3 \text{ Н}$) при ее растяжении на 3 см. Скорость света в вакууме 10^8 м/с . Результат представьте в аттокилограммах ($1 \text{ акг} = 10^{-18} \text{ кг}$)·

3.2.2 Список вопросов к экзамену

1. Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного

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

2. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила.

Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы трения.

3. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы.

4. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.

5. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.



6. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.

7. Принцип относительности и преобразования Галилея. Неинвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца.

8. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.

9. Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера.

10. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу.

Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.

11. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

12. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.

13. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.

14. Равновесие зарядов в проводнике. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

15. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.



16. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля - Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.

17. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.

18. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.

19. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля.

20. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Для допуска на зачет по дисциплине студент должен набрать 20-40 баллов. Зачет проводится в форме контрольной работы, максимальное количество зарабатываемых баллов – 20. Для допуска на экзамен студент должен набрать 40 баллов, максимальная оценка на экзамене 100.

Для сдачи зачета необходимо в течении семестра выполнить все лабораторные работы. Экзамен сдается по билету. В котором один теоретический вопрос, одна практическая задача.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Критерии оценивания на экзамене:

«Отлично» (91-100 баллов) – выставляется студенту в том случае, если он:

- глубоко и правильно усвоил программный материал, последовательно, грамотно его применяет при решении эконометрических задач;

- владеет основными методами и алгоритмами решения эконометрических задач;

- умеет строить эконометрические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять теоретические знания;



- не имеет пропусков без уважительной причины и задолженностей по рейтинговой оценке успеваемости по дисциплине.

«Хорошо» (81-90 баллов) – выставляется студенту, если он:

- твердо знает программный материал, грамотно и по существу его применяет;

- владеет основными эконометрическими методами;

- не допускает существенных ошибок, но и испытывает затруднения в выводах и применении знаний при решении эконометрических задач;

- умеет применять основные положения и формулы для решения задач;

- не имеет пропусков без уважительной причины и задолженностей по рейтинговой оценке успеваемости по дисциплине.

«Удовлетворительно» (61-80 баллов)- выставляется студенту в том случае, если он:

- имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств;

- допускает ошибки, недостаточно правильные формулировки;

- с трудом увязывает основные положения с практикой.

- «Неудовлетворительно» (менее 61 балла)- выставляется студенту в том случае, если он:

- допускает существенные ошибки при решении оптимизационных задач, и испытывает затруднения в выводах и применениях методов эконометрики;

- не знает основополагающих вопросов изучаемой дисциплины или значительной части программного материала;

- не может увязать теорию с практикой; имеет пропуски без уважительной причины и задолженности по рейтинговой оценке успеваемости по дисциплине

- При дистанционном обучении устный опрос, в том числе защита курсовых работ, проводятся в Microsoft Teams. Практические задания и письменные ответы размещаются в системе Moodle. Тестирование осуществляется в системе Moodle.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

| Код компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания | | | |
|-----------------|---|---|--|---|---|
| | | Отлично Высокий уровень освоения | Хорошо Средний уровень освоения | Удовлетворительно Базовый уровень | Неудовлетворительно Недостаточный уровень |
| | | | | | |



| | | проверяемых компетенций | проверяемых компетенций | освоения проверяемых компетенций | освоения проверяемых компетенций |
|-------|---|---|---|---|--|
| ОПК-1 | Знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки | Знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки | Знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, но допускает незначительные ошибки | Знает в ограниченном объеме основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки | Не знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки |



| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <p>Умеет объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> | <p>Умеет объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> | <p>Умеет объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; , но допускает незначительные ошибки</p> | <p>Умеет объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; в ограниченном объеме</p> | <p>объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> |
| <p>Владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками использования методов физического моделирования в практической деятельности;</p> | <p>Владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками использования методов физического моделирования в практической деятельности</p> | <p>Владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками использования методов физического моделирования в практической деятельности, но допускает незначительные ошибки</p> | <p>Владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками использования методов физического моделирования в практической деятельности.в ограниченном объеме</p> | <p>Не владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками использования методов физического моделирования в практической деятельности</p> |



Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично, предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности:
 - глубоко и правильно усвоил программный материал, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает;
 - владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач;
 - уметь строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо, предполагает формирование компетенций на достаточном уровне:
 - он твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает;
 - владеет основными математическими методами;
 - не допускает существенных ошибок, но и испытывает затруднения в выводах и доказательствах;
 - умеет применять основные положения и формулы для решения задач.
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно, предполагает формирование компетенций на начальном уровне:
 - имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств;
 - допускает ошибки, недостаточно правильные формулировки;
 - с трудом увязывает основные положения с практикой
4. Недостаточный уровень соответствует оценке неудовлетворительно.
 - не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала;
 - допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять;
 - не может увязать теорию с практикой.

