18.03.01.02.Б1.О-2020-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Институт химических и нефтегазовых технологий

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Институт химических и нефтегазовых технологий
Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

В.В. Тихонов

Фонд оценочных средств дисциплины

Физика

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) Химическая технология органических веществ

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля	**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Результаты обучения по дисциплине**	**Уровень**
- опрос по контрольным вопросам или тестирование (в том числе компьютерное); - проверка отчетов по лабораторным работам; - проверка контрольных работ.	УК-1	Использует знание физических законов для решения поставленных задач	Знать основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов. Уметь самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов. Владеть современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах.	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции -знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. **Средний уровень достижения компетенции** - знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. **Низкий уровень достижения компетенции** - знания, умения и навыки не соотносятся с индикаторами достижения компетенции, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети Интернет.

2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по всем разделам дисциплины заключается в опросе обучающихся (или прохождении ими тестирования), проверке отчетов по лабораторным работам и проверке контрольных работ.

Опрос по контрольным вопросам

Опрос проводится по контрольным вопросам. Во время опроса обучающимся будет задано **пять** вопросов, на которые они должны дать ответы.

Примерные вопросы для опроса:

Раздел 1. Механика

1. Характеристики механического движения: система отсчета, путь, радиус-вектор, перемещение.

2. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.

3. Момент силы относительно точки и оси.

4. Момент инерции твердого тела относительно оси.

5. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Основные положения и уравнения молекулярно-кинетической теории газов.

2. Распределение Максвелла.

3. Первое начало термодинамики.

4. Энтропия.

5. Статистическое толкование второго начал термодинамики.

Раздел 3. Электромагнетизм

1. Закон Кулона.

2. Напряжённость электрического поля.

3. Закон Ома в дифференциальной форме.

4. Закон Био - Савара - Лапласа.

5. Явление самоиндукции.

Раздел 4. Колебания и волны

1. Способы изображения гармонических колебаний.

2. Затухающие колебания.

3. Вынужденные колебания.

4. Явление резонанса.

5. Механические колебания и их характеристики.

Раздел 5. Волновая оптика

1. Электромагнитные волны, интерференция.

2. Вектор Умова – Пойтинга.

3. Дифракция световых волн: дифракция Френеля и Фраунгофера.

4. Дисперсия света.

5. Поляризация световых волн.

Раздел 6. Квантовая оптика

1. Тепловое излучение и его характеристики.

2. Законы излучения абсолютно черного тела.

3. Энергия и импульс световых квантов.

4. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.

5. Эффект Комптона.

Раздел 7. Элементы квантовой механики

1. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля.

2. Фазовая и групповая скорости волн де Бройля.

3. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

4. Уравнение Шредингера.

5. Решение стационарного уравнения Шредингера для частицы в потенциальной яме и для свободной частицы.

Раздел 8. Элементы современной теории атомов и молекул

1. Атом и его строение.

2. Постулаты Бора.

3. Орбитальное и магнитное квантовые числа.

4. Спин частицы.

5. Атом водорода в квантовой механике.

Раздел 9. Атомное ядро

1. Строение атомного ядра.

2. Ядерные силы.

3. Естественная и искусственная радиоактивность.

4. Типы радиоактивных распадов.

5. Дефект масс.

Раздел 10. Физика элементарных частиц. Физика твердого тела

1. Фундаментальные взаимодействия.

2. Классификация элементарных частиц.

3. Кварковый состав адронов.

4. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории твердых тел.

5. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 20 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 75-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 65-74 балла - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0-24 балла - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-74	75-84	85-100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено		

Проверка отчетов по лабораторным работам

При проверке отчетов по лабораторным работам, предусмотренным в разделе 4, обучающиеся должны представить выполненные и оформленные отчеты по лабораторным работам и ответить на 5 вопросов по каждому отчету. Отчет по каждой лабораторной работе должен иметь следующую структуру:

1. Титульный лист по образцу.
2. Цель лабораторной работы.
3. Приборы и принадлежности.
4. Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
5. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
6. Таблицы.
7. Примеры расчета.
8. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
9. Вывод по лабораторной работе.

Перечень вопросов, выносимых на проверку отчета по лабораторным работам приведен в методических указаниях.

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 20 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Компьютерное тестирование

Тестирование включает в себя 14-20 тестовых заданий в зависимости от раздела, по которому проводится контроль.

Образцы тестовых заданий по разным разделам физики:

Раздел 1. Механика.

1. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 $с^{-2}$. Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно …

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 8.

2. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то …

а) выше поднимется полый цилиндр;

б) выше поднимется сплошной цилиндр;

в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.

3. Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной …

а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Объем некоторой массы идеального газа изобарически уменьшился в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа?

а) увеличилась в 4 раза;	б) уменьшилась в 4 раза;	в) не изменилась;
г) уменьшилась в 2 раза;	д) увеличилась в 2 раза.	

2. Сколько степеней свободы колебательного движения имеет молекула NH_3?

а) 3;	б) 5;	в) 6;	г) 7;	д) 9.

3. Чему равно общее число степеней свободы для молекулы идеального двухатомного газа?

а) 2;	б) 3;	в) 4;	г) 5;	д) 6.

Раздел 3. Электромагнетизм

1. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $+q$ за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля $\boldsymbol{E}$ через поверхность …

1) не изменится;

2) увеличится;

3) уменьшится.

2. Укажите, какие из нижеприведенных условий выполняются при равновесии зарядов на проводнике?

1) $\boldsymbol{E}_{вн}$ = const;	2) j = 0;	3) $\boldsymbol{E}_{вн}$ = 0;	4) j = const.

а) 1, 2;	б) 2;	в) 1, 3;	г) 3, 4;	д) 4.

3. От каких факторов зависит емкость уединенного проводника, расположенного в вакууме?

а) только от размеров проводника;

б) только от формы проводника;

в) от формы и размеров проводника;

г) от формы, размеров и материала проводника;

д) от формы, размеров и от заряда проводника.

Раздел 4. Колебания и волны

1. Уравнение волны имеет вид y = 0,01sin(103t – 2x). Скорость распространения волны равна (в м/с) …

а) 500; б) 1000; в) 2.

2. Плоская электромагнитная волна с частотой 10 МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью 10^{-2} См/м и диэлектрической проницаемостью 9 единиц. Отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения равно …

а) 0,5; б) 1; в) 2; г) 5.

3. Какое из приведенных ниже утверждений есть определение гармонического колебательного движения?

а) движение, вызванное внешней периодически изменяющейся силой;
б) движение, при котором периодически повторяются значения физических величин, определяющих это движение;
в) движение, при котором смещение от положения равновесия со временем меняется по закону синуса или косинуса;
г) движение, при котором все точки тела движутся по окружностям с центрами, лежащими на одной прямой.

Раздел 5. Волновая оптика

1. Если закрыть n зон Френеля, а открыть только первую, то амплитуда вектора напряженности электрического поля …

а) уменьшится в 2 раза;

б) увеличится в 2 раза;

в) увеличится в n раз;

г) не изменится.

2. Давление света зависит от …

а) степени поляризации света;

б) показателя преломления вещества, на которое падает свет;

в) энергии фотона;

г) скорости света в среде.

3. Если размер препятствия больше, чем длина волны, то…

А. волна проходит без изменения; Б. форма волны и длина волны изменяются;

В. Форма волны изменяется, а длина волны – нет; Г. Форма не изменяется, а длина - да.

Раздел 6. Квантовая оптика

1. Для нахождения кванта энергии нужно …

1. а) Частоту умножить на постоянную Планка;
2. б) Длину волны умножить на постоянную Планка;
3. в) Частоту разделить на постоянную Планка.

2. Фотон – это …

1. а) Элемент энергии;
2. б) Корпускула ;
3. в) Квант излучения;
4. г) Верно все.

3. Согласно первому закону фотоэффекта кинетическая энергия фотоэлектронов ...

1. а) Зависит от интенсивности света;
2. б) Не зависит от частоты;
3. в) Не зависит от интенсивности света;
4. г) Зависит от длины волны.

Раздел 7. Элементы квантовой механики

1. Что выражают соотношения неопределённостей в квантовой механике?

А) Соотношения между погрешностями в определении координаты и импульса частицы;
Б) Координаты и импульс микрочастицы;
В) Квантовые ограничения применимости классических понятий "координата и импульс" к микрообъектам отсутствуют
Г) Корпускулярные свойства вещества;
Д) Квантовые свойства излучения.

2. Согласно гипотезе де Бройля ...

А) Частицы вещества наряду с корпускулярными имеют и волновые свойства;
Б) Свет представляет собой сложное явление, сочетающее в себе свойства электромагнитной волны и свойства потока частиц;
В) Все нагретые вещества излучают электромагнитные волны;
Г) При рассеянии рентгеновского излучения на веществе, происходит изменение его длины волны;
Д) Атом излучает фотон при переходе из возбужденного состояния в стационарное.

3. Дать определение соотношению неопределенности.

А) Является квантовым ограничением к применимости классической механике к микрообъектам;
Б) Состояние с фиксируемым значением энергии;
В) Вырыванием электронов из вещества под действием света;
Г) Переход электронов внутри полупроводников или диэлектриков из связанных состояний в свободные;
Д) Ультрафиолетовых.

Раздел 8. Элементы современной теории атомов и молекул

1. Чему противоречила планетарная модель атома?

а) Классической механике Ньютона.
б) Электродинамике Максвелла.
в) Квантовой механике.
г) Квантовой хромодинамике.
д) Здравому смыслу.

2. Укажите особенности ядерной модели атома Резерфорда.

а) в центре атома расположено ядро;
б) почти вся масса атома (99,96 %) сосредоточена в ядре;
в) ядро окружают электроны, образуя электронную оболочку атома;
г) в ядре находятся электроны, образуя электронную оболочку атома;
д) суммарный заряд электронов равен заряду ядра, поэтому атом в целом электрически нейтрален;
е) суммарный заряд электронов больше заряда ядра, поэтому атом имеет отрицательный заряд.

3. Атом водорода переведен из основного состояния в возбужденное, характеризуемое главным квантовым числом $n = 2$. Определите энергию W возбуждения атома (в эВ). (Ответ дать с точностью до десятых).

Раздел 9. Атомное ядро

1. Изменяется ли атом в результате радиоактивного распада?

А. не изменяется; Б. изменяется запас энергии атома, но атом остается того же химического элемента; В. атом изменяется, превращается в атом другого химического элемента; Г. в результате радиоактивного распада атом полностью исчезает.

2. Какая частица X образуется в результате реакции Li + ?

А. гамма-квант; Б. электрон; В. позитрон; Г. нейтрон.

3. Ядерные силы являются: А. Самыми слабыми силы. Б. Самыми мощными силами.

В. Электромагнитными силами. Г. Гравитационными силами.

Раздел 10. Физика элементарных частиц. Физика твердого тела

1. Частицами, относящимся к группе адронов, являются ...

а) Лептоны.
б) Электроны.

в) Барионы.
г) Фотоны.
д) Мезоны.

2. Выберете верные утверждения.

а) У всех частиц должны быть античастицы.
б) При столкновении пары частицы-античастица происходит явление аннигиляции.
в) Античастицы обладают более высокой энергией,чем обычные частицы.
г) Фундаментальные взаимодействия в антивеществе не отличаются от фундаментальных взаимодействий в веществе.

3. Что называется анизотропией кристаллов?

А. Зависимость физических свойств монокристаллов от направления.
Б. Независимость физических свойств монокристаллов от направления.
В. Независимость физических свойств поликристаллов от направления.

Тест считается зачтенным, если получено не менее 65 % правильных ответов.

Количество баллов	0…64 **%**	65…74 **%**	75…84 **%**	85…100 **%**
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Проверка контрольных работ

Умение решать типовые задачи проводится в виде контрольных работ. В каждом семестре проводится 4 контрольные работы. Каждая контрольная работа содержит 2 задачи из пройденных тем. Контрольные работы проводятся накануне каждой контрольной недели.

Примеры 1-го из вариантов задач для контрольных работ:

II семестр

Контрольная работа № 1

1. Зависимость ускорения от времени для точки, движущейся вдоль оси X, имеет вид $a = 2 + 3t$, где величины, входящие в уравнение, даны в единицах СИ. Определить скорость V и координату X в конце второй секунды, если начальная скорость $V_0 = 1$ м/с, а начальная координата $X_0 = 5$ м.

2. Тело массой 50 кг тянут равномерно по полу с помощью верёвки, образующей угол 30° с полом. Коэффициент трения 0,4. Определить силу, под действием которой движется тело.

Контрольная работа № 2

1. При забивании сваи массой 200 кг молот массой 100 кг поднимают на высоту 10 м и отпускают. После абсолютно неупругого удара молота свая погружается в грунт на глубину 0,5 м. Определить силу сопротивления грунта движению сваи, считая её постоянной.

2. В маятник массой 0,5 кг ударяет пуля массой 10 г, летящая горизонтально, и застревает в нём. Какая часть механической энергии летящей пули превратится в механическую энергию маятника с пулей?

Контрольная работа № 3

1. Чему равна кинетическая энергия поступательного движения всех молекул, содержащихся в одном моле и в 1 кг гелия при температуре 1000 К?

2. Найти динамическую вязкость гелия при нормальных условиях, если коэффициент диффузии при тех же условиях равен $1{,}06 \cdot 10^{-4}$ м^2/с.

Контрольная работа № 4

1.В однородное электрическое поле напряжённостью 2 кВ/м влетает вдоль линий напряжённости электрон со скоростью 2 Мм/с. Определите расстояние, пройденное электроном до точки, в которой его скорость будет равна половине начальной.

2. При внешнем сопротивлении 3 Ом ток в цепи 0,3 А, а при внешнем сопротивлении 5 Ом ток равен 0,2 А. Определить ток короткого замыкания.

III семестр

Контрольная работа № 1

1. Расстояние между щелями в опыте Юнга 0,5 мм, длина волны 550 нм. Каково расстояние от щелей до экрана, если расстояние между второй тёмной и пятой светлой полосами на нём равно 3 мм?

2. Монохроматический свет с длиной волны 540 нм падает параллельным пучком на круглое отверстие нормально к плоскости отверстия. На каком расстоянии от отверстия должна находиться точка наблюдения, чтобы в отверстии помещалась одна зона Френеля? Диаметр отверстия 1 см.

Контрольная работа № 2

1. Приняв температуру Солнца равной 6000 К, определить: а) мощность, излучаемую с 1 м^2 его поверхности, б) длину волны, соответствующую максимуму спектральной плотности энергетической светимости, в) максимальную спектральную плотность энергетической светимости. Принять Солнце за

абсолютно чёрное тело.

2. На поверхность никеля падает монохроматический свет, длина волны которого равна 200 нм. Красная граница фотоэффекта для никеля 248 нм. Определить энергию падающих фотонов, работу выхода электронов из вещества, кинетическую энергию электронов и их скорость.

Контрольная работа № 3

1. Определить длины волн де Бройля α-частицы и протона, прошедших одинаковую ускоряющую разность потенциалов 1 кВ.

2. Электрон находится в прямоугольном одномерном потенциальном ящике с бесконечно высокими стенками шириной 0,2 нм, энергия электрона 37,8 эВ. Определить номер n энергетического уровня и модуль k волнового вектора.

Контрольная работа № 4

1. Определить энергию фотона, соответствующего L_{β}-линии в спектре характеристических рентгеновских лучей. Антикатод изготовлен из марганца (^{25}Mn). Постоянную экранирования считать равной 1.

2. В результате захвата α-частицы ядром изотопа азота образуются неизвестный элемент и протон. Написать реакцию, определить неизвестный элемент и найти энергетический эффект реакции.

Каждая задача оценивается до 50 баллов в зависимости от правильности решения.

Критерии оценивания:

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено		зачтено	

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Инструментом измерения результатовобучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса или прохождение тестирования (в том числе компьютерного).

Формами промежуточной аттестации являются зачет (1 курс / 2 семестр) и экзамен (2 курс / 3 семестр). Обучающийся, имеющий по результатам текущего контроля по дисциплине хотя бы один неудовлетворительный результат (опрос, тестирование, лабораторные или контрольные работы), обязан, не менее чем за 5 рабочих дней до дня аттестационного испытания, установленного в соответствии с расписанием аттестационных испытаний, предоставить экзаменатору выполненные задания указанного текущего контроля по дисциплине.

1 курс / 2 семестр

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса.

Примеры теоретических вопросов:

1. Траектория, длина пути и вектор перемещения материальной точки.

2. Скорости: мгновенная, в момент времени t, средняя, средняя путевая, радиальная, трансверсальная и секториальная; разложение скоростей на составляющие в разных системах отсчета: декартовой, цилиндрической и полярной.

3. Ускорение: мгновенное, в момент времени t, среднее, тангенциальное и радиальное.

4. Примеры движения твердых тел: падение тел, брошенных вертикально вверх, горизонтально, под углом к горизонту.

5. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.

6. Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела, системы материальных точек, закон движения центра инерции механической системы.

7. Закон сохранения импульса и условия его выполнения.

8. Движение тела переменной массы, уравнения Мещерского и Циолковского.

9. Момент силы относительно неподвижной точки и оси, момент импульса материальной точки относительно некоторого центра.

10. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек и условия его выполнения.

11. Момент импульса твердого тела относительно начала координат, момент инерции.

12. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

13. Вычисление момента инерции твердых тел: кольца, диска, стержня, цилиндра, теорема

Штейнера.

14. Силы консервативные и диссипативные, работа и мощность.

15. Энергия кинетическая и потенциальная, кинетическая энергия вращающихся тел.

16. Закон сохранения механической энергии.

17. Силы инерции при ускоренном поступательном и произвольном движении системы отсчёта.

18. Принцип относительности Галилея.

19. Постулаты специальной теории относительности.

20. Преобразования Лоренца.

21. Следствия из преобразований Лоренца: относительность понятия одновременности, длина тел в разных системах отсчета, промежутки времени между событиями, закон сложения скоростей для релятивистских частиц.

22. Механика твердых тел, упругие напряжения и деформации, тензор упругих напряжений, плавные напряжения.

23. Закон Гука, расчет модуля упругости при сжатии твердого тела и наличия бокового отпора.

24. Деформации сдвига, кручения и изгиба.

25. Механика жидкостей, теоремы неразрывности Бернулли.

26. Скорость истечения жидкости из отверстия, давление и сила давления на противоположную стенку.

27. Вязкость, коэффициент внутреннего трения, единица измерения.

28. Закон изменения скорости при ламинарном течении.

29. Турбулентное течение, числа Рейнольдса и Фруда.

30. Движение тел в жидкостях и газах.

31. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.

32. Закон распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и энергиям.

33. Распределение молекул по высоте (распределение Больцмана), барометрическая формула.

34. Средняя длина свободного пробега молекул, среднее число столкновений.

35. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории, опыты Штерна и Ламберта, броуновское движение.

36. Закон Кулона и напряженность электростатического поля.

37. Потенциал электростатического поля.

38. Связь силовой и энергетической характеристик электрического поля.

39. Теорема Остроградского – Гаусса для поля в вакууме.

40. Поле заряда, равномерно распределенного по поверхности сферы и по плоскости.

41. Типы диэлектриков и их поляризация.

42. Поверхностные и объемные связанные заряды.

43. Теорема Остроградского – Гаусса для электрического поля в среде.

44. Граничные условия на границе раздела *диэлектрик – диэлектрик*.

45. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики.

46. Распределение зарядов в проводнике, граничные условия на границе с диэлектриком.

47. Электроемкость, электроемкость уединенного проводника.

48. Конденсаторы, емкость конденсаторов, соединения конденсаторов, энергия конденсатора.

49. Законы Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.

50. ЭДС. Физический смысл. Правила Кирхгофа.

51. Недостатки классической электронной теории электропроводности металлов.

52. Закон Видемана – Франца.

53. Индукция магнитного поля, движение заряженных частиц в магнитном поле.

54. Закон Ампера, рамка с током в магнитном поле.

55. Закон Био – Савара – Лапласа, расчёт магнитного поля прямолинейного и кругового тока.

56. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.

57. Намагничивание сред, магнитные моменты атомов, диа- и парамагнетики в магнитном поле, ферромагнетики, эффект Баркгаузена.

58. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

59. Законы электромагнитной индукции, самоиндукция, взаимоиндукция.

60. Ток смещения, уравнение Максвелла, инвариантность уравнений Максвелла.

Критерии оценивания:

- три теоретических вопроса отвечены в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, на дополнительные вопросы даны правильные ответы – 85…100 баллов;

- два из теоретических вопросов отвечены в полном объеме, третий в неполном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 75…84 балла;

- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний, ответ на второй вопрос дан не в полном объеме, ответа на третий вопрос не последовало, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 65…74 балла;

- в прочих случаях – 0…64 баллов.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено		

Зачет в форме тестирования (в том числе компьютерного)

Итоговое тестирование включает в себя *14 тестовых заданий* из всех разделов физики, пройденных во II семестре.

Пример 1-го варианта итогового теста:

1. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 $с^{-2}$. Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно …

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 8.

2. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то …

а) выше поднимется полый цилиндр;

б) выше поднимется сплошной цилиндр;

в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.

3. Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной …

а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.

3. Объем некоторой массы идеального газа изобарически уменьшился в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа?

а) увеличилась в 4 раза;	б) уменьшилась в 4 раза;	в) не изменилась;
г) уменьшилась в 2 раза;	д) увеличилась в 2 раза.	

4. Сколько степеней свободы колебательного движения имеет молекула NH_3?

а) 3;	б) 5;	в) 6;	г) 7;	д) 9.

5. Чему равно общее число степеней свободы для молекулы идеального двухатомного газа?

а) 2;	б) 3;	в) 4;	г) 5;	д) 6.

6. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $+q$ за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля $\boldsymbol{E}$ через поверхность …

1) не изменится;

2) увеличится;

3) уменьшится.

7. Укажите, какие из нижеприведенных условий выполняются при равновесии зарядов на проводнике?

1) $\boldsymbol{E}_{вн}$ = const;	2) j = 0;	3) $\boldsymbol{E}_{вн}$ = 0;	4) j = const.

а) 1, 2;	б) 2;	в) 1, 3;	г) 3, 4;	д) 4.

8. От каких факторов зависит емкость уединенного проводника, расположенного в вакууме?

а) только от размеров проводника;

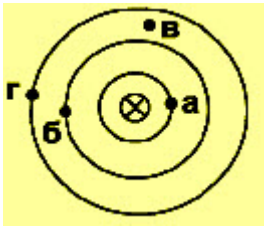
б) только от формы проводника;

в) от формы и размеров проводника;

г) от формы, размеров и материала проводника;

д) от формы, размеров и от заряда проводника.

9. На рисунке показана картина магнитных линий прямого проводника с током. Магнитное поле сильнее всего в точке



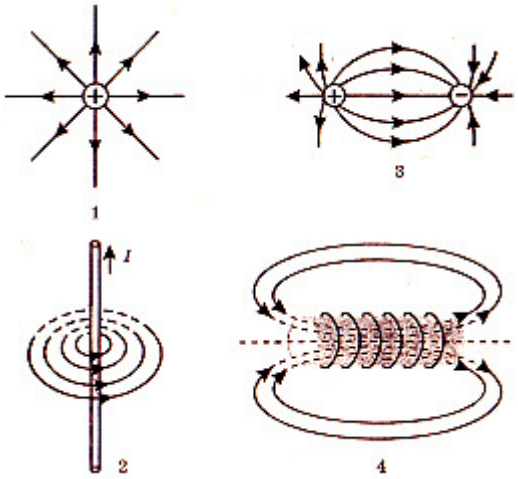
а;

б;

в;

г.

10. На рисунке изображены электрические и магнитные поля с помощью силовых линий. На каких рисунках изображены магнитные поля?



Только на рисунке 3.
На рисунках 1 и 3.
На рисунках 2 и 4.
Только на рисунке 1.

11. Направление тока в круговом витке изменили на противоположное. Вектор магнитной индукции витка с током повернулся на:

0^o
90^o
180^o
360^o

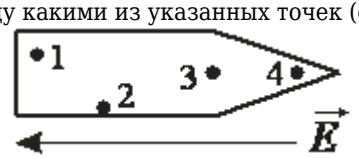
12. Силовой характеристикой магнитного поля служит …

магнитная проницаемость;
работа;
потенциал;
магнитная индукция.

13. Куда направлена сила, действующая на электрон, находящийся в однородном электрическом поле, если вектор напряженности направлен снизу вверх?

вверх;
вниз;
вправо;
влево.

14. Металлическое тело внесено во внешнее электростатическое поле напряженностью $\boldsymbol{E}$. Между какими из указанных точек (см. рис.) разность потенциалов наибольшая?



Между 1 и 4.
Между 1 и 2.
Между всеми точками одинакова.
Между всеми точками одинакова и равна нулю.

Тест считается зачтенным, если получено не менее 65 % правильных ответов.

2 курс / 3 семестр

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса.

Примеры теоретических вопросов:

1. Колебательные процессы в природе и технике, свободные колебания без трения, физический маятник и период его колебаний.
2. Сложение одинаково направленных колебаний, биения, сложение колебаний с кратными частотами, спектр частот несинусоидальных колебаний.
3. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
4. Затухающие колебания, резонанс.
5. Волны в упругой среде, поперечные и продольные, уравнение плоской волны.
6. Плотность и поток энергии, вектор Умова.
7. Стоячие волны, колебания струны.
8. Групповая скорость.
9. Эффект Доплера.
10. Волновое уравнение электромагнитной волны, особенности плоской электромагнитной волны, вектор Умова – Пойтинга.
11. Понятие о когерентных колебаниях и волнах, интерференция волн, способы получения когерентных волн.
12. Полосы равной толщины и равного наклона, кольца Ньютона, интерферометры.
13. Принцип Гюйгенса – Френеля, зонная пластинка, графическое вычисление результирующей амплитуды.
14. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном круглом экране.
15. Дифракция Фраунгофера на щели и круглом отверстии, дифракция на двух щелях.
16. Дифракция на пространственной решетке.
17. Голография.
18. Явление поляризации световых волн.
19. Двойное лучепреломление.
20. Законы Брюстера и Малюса.
21. Вращение плоскости поляризатора.
22. Интерференция поляризованных волн.
23. Искусственная оптическая анизотропия.
24. Дисперсия света.
25. Электронная теория дисперсии света.
26. Поглощение света, рассеяние света.
27. Особенности теплового излучения.
28. Закон Кирхгофа и правило Прево.
29. Излучение нечерных тел.
30. Законы Стефана – Больцмана, Вина.
31. Формула излучения Планка.
32. Применение законов теплового излучения.
33. Воздействие света на вещество, фотоэлектрический эффект.
34. Законы фотоэлектрического эффекта.
35. Уравнение Эйнштейна, красная граница фотоэффекта.
36. Внутренний фотоэффект.
37. Явление Комптона и его теория.
38. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.
39. Корпускулярно-волновая двойственность свойств частиц вещества, волны де Бройля.
40. Экспериментальное подтверждение волновой природы частиц.
41. Свойства волн де Бройля.
42. Соотношение неопределенностей.
43. Уравнение Шредингера: стационарное и временное.
44. Движение свободной частицы.
45. Движение частицы в прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими бортами.
46. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер.
47. Модель атома Резерфорда.

48. Линейчатый спектр атома водорода.
49. Теория Бора для водородоподобных систем.
50. Опыты Франка и Герца.
51. Основное состояние атома.
52. Квантовые числа.
53. Опыты Штерна и Герлаха.
54. Спонтанное и вынужденное излучения, лазеры.
55. Функции распределения Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна.
56. Закон Ома в квантовой теории.
57. Сверхпроводимость, эффект Джозефсона.
58. Энергетические зоны в кристалле.
59. Распределение электронов по энергетическим уровням.
60. Основы зонной теории.
61. Фотопроводимость.
62. Квантовые явления.
63. Строение ядра и радиоактивность.
64. Энергия связи ядер, ядерные силы.
65. Законы радиоактивного распада.
66. Гамма-излучение.
67. Основные дозиметрические величины.
68. Ядерные реакции.
69. Общие свойства электронных частиц.
70. Фундаментальные взаимодействия.
71. Переносчики и участники фундаментального взаимодействия.
72. Лептоны, адроны, кварки.

Критерии оценивания:

- три теоретических вопроса отвечены в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, на дополнительные вопросы даны правильные ответы – 85…100 баллов;

- два из теоретических вопросов отвечены в полном объеме, третий в неполном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 75…84 балла;

- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний, ответ на второй вопрос дан не в полном объеме, ответа на третий вопрос не последовало, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 65…74 балла;

- в прочих случаях – 0…64 баллов.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Экзамен в форме тестирования (в том числе компьютерного)

Итоговое тестирование включает в себя *14 тестовых заданий* из всех разделов физики, пройденных в III семестре.

Пример 1-го варианта итогового теста:

1. Уравнение волны имеет вид $y = 0{,}01\sin(103t - 2x)$. Скорость распространения волны равна (в м/с) …

а) 500; б) 1000; в) 2.

2. Плоская электромагнитная волна с частотой 10 МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью 10^{-2} См/м и диэлектрической проницаемостью 9 единиц. Отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения равно …

а) 0,5; б) 1; в) 2; г) 5.

3. Какое из приведенных ниже утверждений есть определение гармонического колебательного движения?

а) движение, вызванное внешней периодически изменяющейся силой;
б) движение, при котором периодически повторяются значения физических величин, определяющих это движение;
в) движение, при котором смещение от положения равновесия со временем меняется по закону синуса или косинуса;
г) движение, при котором все точки тела движутся по окружностям с центрами, лежащими на одной прямой.

4. Если закрыть n зон Френеля, а открыть только первую, то амплитуда вектора напряженности электрического поля …

а) уменьшится в 2 раза;

б) увеличится в 2 раза;
в) увеличится в n раз;
г) не изменится.
5. Давление света зависит от …
а) степени поляризации света;
б) показателя преломления вещества, на которое падает свет;
в) энергии фотона;
г) скорости света в среде.
6. Если размер препятствия больше, чем длина волны, то…
А. волна проходит без изменения; Б. форма волны и длина волны изменяются;
В. Форма волны изменяется, а длина волны – нет; Г. Форма не изменяет
7. Для нахождения кванта энергии нужно …

1. Частоту умножить на постоянную Планка;
2. Длину волны умножить на постоянную Планка;
3. Частоту разделить на постоянную Планка.

8. Фотон – это …

1. Элемент энергии;
2. Корпускула ;
3. Квант излучения;
4. Верно все.

9. Согласно первому закону фотоэффекта кинетическая энергия фотоэлектронов …

1. Зависит от интенсивности света;
2. Не зависит от частоты;
3. Не зависит от интенсивности света;
4. Зависит от длины волны.

10. Что выражают соотношения неопределённостей в квантовой механике?
А) Соотношения между погрешностями в определении координаты и импульса частицы;
Б) Координаты и импульс микрочастицы;
В) Квантовые ограничения применимости классических понятий "координата и импульс" к микрообъектам отсутствуют
Г) Корпускулярные свойства вещества;
Д) Квантовые свойства излучения.
11. Согласно гипотезе де Бройля …
А) Частицы вещества наряду с корпускулярными имеют и волновые свойства;
Б) Свет представляет собой сложное явление, сочетающее в себе свойства электромагнитной волны и свойства потока частиц;
В) Все нагретые вещества излучают электромагнитные волны;
Г) При рассеянии рентгеновского излучения на веществе, происходит изменение его длины волны;
Д) Атом излучает фотон при переходе из возбужденного состояния в стационарное.
12. Дать определение соотношению неопределенности.
А) Является квантовым ограничением к применимости классической механике к микрообъектам;
Б) Состояние с фиксируемым значением энергии;
В) Вырыванием электронов из вещества под действием света;
Г) Переход электронов внутри полупроводников или диэлектриков из связанных состояний в свободные;
Д) Ультрафиолетовых.
13. Чему противоречила планетарная модель атома?

Классической механике Ньютона.
Электродинамике Максвелла.
Квантовой механике.
Квантовой хромодинамике.
Здравому смыслу.

14. Атом водорода переведен из основного состояния в возбужденное, характеризуемое главным квантовым числом $n = 2$. Определите энергию W возбуждения атома (в эВ). (Ответ дать с точностью до

десятых).

Критерии оценивания:

- 85-100 процентов правильных ответов - отлично;
- 75-84 процентов правильных ответов - хорошо;
- 65-74 процентов правильных ответов - удовлетворительно;
- 64 и менее процентов правильных ответов - неудовлетворительно.

Количество баллов	64 и менее процентов	65…74 процентов	75…84 процентов	85…100 процентов
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля успеваемости в форме опроса по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дата проведения текущего контроля успеваемости. Педагогический работник задает вопросы, которые могут быть записаны на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении установленного времени лист бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При проведении текущего контроля успеваемости в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета обучающийся представляет сводный отчет по практическим (лабораторным) работам, педагогический работник анализирует содержание отчета, задает обучающемуся вопросы по материалу, представленному в отчете, и просит обосновать принятые решения. Если обучающийся владеет материалом, представленным в сводном отчете, и может обосновать все принятые решения, то педагогический работник задает ему теоретические вопросы, на которые обучающийся сразу же должен дать ответы в устной форме. Педагогический работник при оценке ответов имеет право задать обучающемуся вопросы, необходимые для пояснения данных ответов, а также дополнительные вопросы по содержанию дисциплины. Если отчеты по всем практическим (лабораторным) работам приняты педагогическим работником в течение семестра, то сводный отчет по практическим (лабораторным) работам обучающийся может не представлять, при этом считается, он владеет материалом, представленном в сводном отчете, и может обосновать все принятые решения.

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, проводимого устно или письменно, по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку, выбирают случайным образом экзаменационный билет. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы, дата проведения промежуточной аттестации и номер экзаменационного билета. В течение установленного педагогическим работником времени, но не менее 30 минут, обучающиеся письменно формулируют ответы на вопросы экзаменационного билета, после чего сдают лист с ответами педагогическому работнику. Педагогический работник при оценке ответов на экзаменационные вопросы имеет право задать обучающимся вопросы, необходимые для пояснения предоставленных ответов, а также дополнительные вопросы по содержанию дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения промежуточной аттестации. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые

задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

Результаты текущего контроля успеваемости доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости, и могут быть учтены педагогическим работником при промежуточной аттестации. Результаты промежуточной аттестации доводятся до сведения обучающихся в день проведения промежуточной аттестации.

При подготовке ответов на вопросы при проведении текущего контроля успеваемости и при прохождении промежуточной аттестации обучающимся запрещается использование любых электронных средств связи, печатных и (или) рукописных источников информации. В случае обнаружения педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанных источников информации – оценка результатов текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации соответствует 0 баллов.

При прохождении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, допускается присутствие в помещении лиц, оказывающим таким обучающимся соответствующую помощь, а для подготовки ими ответов отводится дополнительное время с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.