

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.10.2023 16:18:57
Уникальный программный ключ:
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d457eef8f

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Инженерно-технологический институт
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

«Утверждаю»

И.о. заведующего кафедрой



А.С. Кизуров

« 11 » ноября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

для направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
профиль Природоохранное обустройство территорий

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения *очная*

Тюмень, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» (уровень бакалавриата) утвержденный Министерством науки и высшего образования РФ «26» мая 2020 г., приказ № 685
- 2) Учебный план основной образовательной программы для направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Природоохранное обустройство территорий» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «23» сентября 2020 г. Протокол № 2.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры энергообеспечения сельского хозяйства от «18» ноября 2020 г. Протокол № 3

И.о. заведующего кафедрой



А.С.Кизуров

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «01» декабря 2020 г. Протокол № 3

Председатель методической комиссии института



О.А. Мелякова

Разработчик

Сашина Н.В., ст.преподаватель кафедры энергообеспечения сельского хозяйства.

Директор института



А.В. Игловиков

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ИД4-опк-2 применяет знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в природообустройстве и водопользовании	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные физические представления об окружающем человеке мире - фундаментальные физические понятия, законы - теории классической и современной физики - границы применимости тех или иных физических законов и теорий - принцип действия приборов, применяемых для измерения физических величин <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи из различных областей физики - применять знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в природообустройстве и водопользовании - проводить физический эксперимент - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности - работать с аппаратурой для физических исследований - проводить измерения физических величин - оценивать погрешность измерений <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналитическим и графическим методами решения физических задач - методиками физического эксперимента - навыками анализа результатов эксперимента - навыками подключения оборудования для электрических измерений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: *в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования по предмету Физика.*

Физика является предшествующей дисциплиной для дисциплин: *безопасность жизнедеятельности, теоретическая механика, теоретические основы электротехники,*

материаловедение и технология конструкционных материалов, гидравлика, теплотехника, электрические машины и аппараты, холодильное и вентиляционное оборудование.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах во 2, 3 и 4 семестрах по очной форме обучения.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 часов (9 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма			
	всего часов	семестр		
		2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	144	48	48	48
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-
Лекционного типа	48	16	16	16
Семинарского типа	96	32	32	32
Самостоятельная работа (всего)	162	60	60	42
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	80	30	30	20
Самостоятельное изучение тем	12	4	4	4
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	32	16	16	-
Контрольные работы	-	-	-	-
Реферат	38	10	10	18
Вид промежуточной аттестации		зачет	зачет	экз.
				18
Общая трудоемкость:				
часов	324	108	108	108
зачетных единиц	9	3	3	3

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Физические основы механики	<p>Введение в физику. Предмет физики. Современная физика как культура наблюдений, моделирования, экспериментального исследования и количественного прогнозирования явлений природы. Связь физики с другими науками. Относительный и приближенный характер любых наблюдений и измерений. Основные и производные единицы измерения физических величин.</p> <p>Основы кинематики. Характеристики поступательного движения и вращательного движения. Механическое движение. Характеристики поступательного движения: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение (среднее и мгновенное), тангенциальное и центростремительное. Взаимосвязь характеристик при прямолинейном и криволинейном движении.</p> <p>Характеристики кинематики вращательного движения: угловая скорость, угловое ускорение (среднее и мгновенное). Взаимосвязь характеристик.</p> <p>Динамика поступательного движения. Динамика</p>

		<p>поступательного движения. Масса тела, взаимодействие и сила. Законы Ньютона (1, 2, 3). Фундаментальные взаимодействия и виды сил. Закон изменения импульса, закон сохранения импульса в изолированной системе. Работа, мощность, энергия. Графическое изображение работы. Закон сохранения полной механической энергии. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, тела. Момент вращающей силы. Основной закон динамики вращательного движения. (2-й закон Ньютона). Энергия потенциальная и кинетическая вращательного движения.</p> <p>Механические колебания. Резонанс. Гармоническое колебание и его характеристики: смещение, амплитуда, частота, фаза. Уравнение колебания и его график. Математический и физический маятники. Вывод формулы периода. Затухающие и вынужденные колебания, автоколебания. Резонанс, его проявление и использование. Вибрация.</p> <p>Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Длина волны, интенсивность, уравнение волны. Звук, инфразвук, ультразвук, характеристики звука. Использование акустических волн. Когерентные волны. Волновые явления: дифракция, интерференция. Условия максимума и минимума. Отражение звука. Фронт волны. Принцип Гюйгенса – Френеля. Элементы специальной теории относительности.</p>
2.	<p>Молекулярная физика и термодинамика</p>	<p>Основные положения МКТ. Предпосылки и опытное обоснование. Газы, идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение теории идеального газа. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Уравнение состояния идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы. Понятие о числе степеней свободы. Число степеней свободы молекулы идеального газа. Теорема Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия, приходящаяся на одну степень свободы молекулы. Полная кинетическая энергия молекулы газа. Внутренняя энергия любой массы газа. Молекулярно – кинетическое толкование температуры. Абсолютная температура. Удельные и молярные теплоемкости газов. Физический смысл молярной газовой постоянной.</p> <p>Строение жидкостей и твердых тел. Особенности строения жидкостей и твердых тел. Внутреннее молекулярное давление в жидкости. Поверхностное натяжение и свободная энергия. Молекулярные явления в жидкостях. Смачиваемость, несмачиваемость. Капиллярные явления. Фазовые превращения, диаграмма состояния вещества. Испарение, конденсация, кипение.</p> <p>Фазовые превращения. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Критическая температура.</p>

		<p>Абсолютная, максимальная, относительная влажность. Точка росы. Плавление и кристаллизация. Возгонка.</p> <p>1-е начало термодинамики. Работа, совершаемая при изменении объема газа.</p> <p>Адиабатный процесс. Работа адиабатного процесса, адиабатное изменение объема газа, адиабатический процесс в природе и технике.</p> <p>Идеальная тепловая машина.</p> <p>Круговые процессы. Идеальная тепловая машина. Прямой и обратный цикл. Цикл Карно. 2-е начало термодинамики. Энтропия. 3-е начало термодинамики.</p>
3.	Электричество и магнетизм	<p>Электрическое поле. Характеристики электростатического поля: напряженность, линии напряженности, напряженность поля точечного заряда. Однородное поле, потенциал, потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала.</p> <p>Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>Электрический ток. Генератор, сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи, в дифференциальной форме для замкнутой цепи. Ток в металлических проводниках. Сопротивление, зависимость удельного сопротивления проводника от температуры. Терморезисторы. Работа и мощность тока.</p> <p>Полупроводники. Типы проводимости полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. Применение полупроводников, их использование в сельском хозяйстве.</p> <p>Магнитное поле. Источники магнитного поля, его обнаружение и изображение. Характеристики магнитного поля: индукция магнитного поля, линии индукции. Закон Ампера. Закон Био – Савара – Лапласа, его приложения. Характеристики магнитного поля Земли.</p> <p>Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость. Поток магнитной индукции. Магнитный гистерезис. Коэрцитивная сила. Магнитомягкие и магнито жесткие материалы.</p> <p>Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. правило Ленца. Переменный ток. Трансформаторы. Токи Фуко. Самоиндукция, ЭДС, индуктивность. Уравнения Максвелла.</p>
4	Оптика	<p>Свет как электромагнитная волна. Поглощение света. Закон Бугера. Фотоэффект: внешний и внутренний. Законы фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Химическое действие света. Парниковый эффект.</p> <p>Отражение и преломление. Интерференция. Когерентные</p>

		источники и методы их получения. Условия интерференционного максимума и минимума. Интерференционные картины, создаваемые различными источниками. Дифракция света и её проявления. Дифракционная решётка. Условия максимума, минимума. Естественный свет. Поляризованный свет. Закон Малюса. Вращение плоскости колебаний поляризованного света. Принцип действия поляриметра. Явление и характеристики теплового лучеиспускания и лучепоглощения. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
5	Атомная и ядерная физика	Ядерная модель строения атома. Ядерная модель строения атома. Дискретность энергетических состояний атома. Постулаты Бора. Атомное ядро, изотопы. Спектр атома водорода, правило отбора. Уравнения Шредингера. Радиоактивность, естественный фон радиоактивности. α , β , γ – излучение. Влияние радиоактивности на жизнедеятельность организмов. Законы радиоактивного распада. Период полураспада. Среднее время жизни. Активность элемента. Элементарные частицы, их характеристики. Дуализм свойств микрочастиц.

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционн о типа	Семинарског о типа	СР	Всего, часов
1		3	4	5	6
2 семестр					
1.	Физические основы механики	10	20	30	60
2.	Молекулярная физика и термодинамика	6	12	30	48
	Итого за 2 семестр	16	32	60	108
3 семестр					
3.	Электричество и магнетизм	16	32	60	108
	Итого за 3 семестр	16	32	60	108
4 семестр					
4.	Оптика	10	20	24	54
5.	Атомная и ядерная физика	6	12	18	36
	Экзамен	-	-	-	18
	Итого за 4-й семестр	16	32	42	108
	Итого:	48	96	162	324

4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость(час)
			очная
1	2	3	4
2 семестр			
1.	1	Методы экспериментального исследования и	2

		оценивания достоверности измерений	
2.	1	Механическое движение. Взаимосвязь характеристик поступательного и вращательного движения	2
3.	1	Определение плотности твердого тела	2
4.	1	Изучение колебательного движения на примере математического маятника	2
5.	1	Изучение упругих свойств твердого тела	2
6.	1	Импульс, работа, мощность, энергия. Законы сохранения	2
7.	1	Измерение скорости полета пули с помощью баллистического маятника	2
8.	1	Изучение динамики вращательного движения	2
9.	1	Определение момента инерции твердого тела	2
10.	1	Механические волны, их характеристики	2
11.	2	Параметры газа, расчет параметров идеального и реального газа	2
12.	2	Изучение явлений переноса. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	2
13.	2	Изучение свойств жидкостей	2
14.	2	Определение коэффициента поверхностного натяжения	2
15.	2	Обратимые и необратимые процессы. Циклы	2
16.	2	Расчет изменения энтропии в различных процессах. Графическое представление теплоты	2
		Итого:	32
3 семестр			
1.	3	Характеристики постоянного тока их расчет и зависимость от температуры	2
2.	3	Изучение принципа действия электроизмерительных приборов	2
3.	3	Ознакомление с потенциометрической схемой включения реостата	2
4.	3	Построение графической картины электростатического поля	2
5.	3	Расчет емкости проводника, конденсатора, энергии конденсатора и электростатического поля	2
6.	3	Расчет разветвленных цепей постоянного тока	2
7.	3	Определение неизвестного сопротивления с помощью моста Уитстона	2
8.	3	Исследование свойств терморезистора	2
9.	3	Источники тока, их характеристики. Сторонние силы и ЭДС	2
10.	3	Определение неизвестной ЭДС с помощью мостика Сотти	2
11.	3	Магнитное поле, его характеристики, расчет характеристик магнитного поля	2
12.	3	Определение горизонтальной составляющей	2

		магнитного поля Земли.	
13.	3	Переменный ток, его характеристики, расчет цепей переменного тока	2
14.	3	Исследование неразветвленной цепи переменного тока	2
15.	3	Электромагнитные колебания. Расчет резонансных характеристик	2
16.	3	Трансформаторы. Расчет коэффициента трансформации и КПД	2
		Итого:	32
4 семестр			
1.	4	Корпускулярно-волновой дуализм света. Отражение и преломление света, полное внутреннее отражение	2
2.	4	Интерференция и дифракция, дифракционная решетка. Взаимосвязь и расчет параметров.	2
3.	4	Определение длины волны изучения с помощью дифракционной решетки	2
4.	4	Законы фотоэффекта.	2
5.	4	Изучение внешнего фотоэффекта	2
6.	4	Поляризация света. Вращение плоскости поляризации	2
7.	4	Определение концентрации раствора с помощью поляриметра	2
8.	4	Световое давление.	2
9.	4	Характеристики теплового лучеиспускания и лучепоглощения.	2
10.	4	Исследование законов теплового излучения с помощью оптического пирометра	2
11.	5	Модели строения атома. Атомное ядро, изотопы	2
12.	5	Постулаты Бора. Спектр атома водорода.	2
13.	5	Радиоактивность, ее виды и дозы излучения.	2
14.	5	Законы радиоактивного распада.	2
15.	5	Ядерные реакции, законы сохранения заряда и массы	2
16.	5	Дуализм свойств элементарных частиц. Их классификация	2
			32

4.4. Учебные занятия, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностные коммуникации, принятие решений, лидерские качества
Не предусмотрены ОПОП

4.5. Учебные занятия в форме практической подготовки
Не предусмотрены ОПОП

4.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)
не предусмотрено ОПОП.

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	80	198	Тестирование
Самостоятельное изучение тем	12		Тестирование Или собеседование
Расчетно-графические работы	32	-	Защита
Рефераты	40	-	собеседование
Контрольные работы	-	42	собеседование
всего часов:	162	264	

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Методические рекомендации по дисциплине "Физика" для самостоятельной работы для студентов очной формы обучения и студентов заочного отделения по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», Тюмень: ГАУСЗ, 2016. - 55 с.

2. Методическое пособие для выполнению контрольных работ по дисциплине "Физика" для студентов заочного отделения по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», Тюмень: ГАУСЗ, 2016- 96 с.

3. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине "Физика" для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», Тюмень: ГАУСЗ, 2016 - 27 с.

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

(согласно таблице пункта 5.1)

1. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Длина волны, интенсивность, уравнение волны.
2. Звук, инфразвук, ультразвук, характеристики звука. Использование акустических волн. Когерентные волны. Отражение звука.
3. Элементы специальной теории относительности.
4. Строение жидкостей и твердых тел. Особенности строения жидкостей и твердых тел. Внутреннее молекулярное давление в жидкости.
5. Фазовые превращения. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Критическая температура. Абсолютная, максимальная, относительная влажность. Точка росы.
6. Плавление и кристаллизация. Возгонка.
7. 2-е начало термодинамики. Энтропия. 3-е начало термодинамики.
8. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Свободные и вынужденные колебания.
9. Переменный ток. Трансформаторы. Токи Фуко. Самоиндукция, ЭДС, индуктивность. Уравнения Максвелла.
10. Закон Малюса. Вращение плоскости колебаний поляризованного света. Принцип действия поляриметра.
11. Элементарные частицы, их характеристики. Дуализм свойств микрочастиц.

5.4. Темы рефератов:

1. Роль новых технологий в развитии общества.

2. История развития классической механики.
3. Мир дискретных объектов – механических частиц.
4. Силы инерции и классическая механика.
5. Гироскопы и их применение.
6. Использование энергии ветра.
7. Применение вибровоздействий.
8. Возобновляемые источники энергии.
9. Водородная энергетика.
10. Нетрадиционные методы аккумуляции энергии.
11. Гидродинамическая неустойчивость жидких сред.
12. Энергетические ресурсы мирового океана.
13. Магнитная обработка воды.
14. Перспективы использования малых гидроэлектростанций.
15. Вибрационные технологии.
16. Резонансные измерительные методики.
17. Использование волновых процессов в современных технологиях (ударная волна).
18. Использование явлений переноса в современных технологических процессах.
19. Теория взрыва. Примеры ее использования.
20. Синергетика. Концепция самоорганизации.
21. Синергетика и экономика.
22. Энтропия. Идеи И. Пригожина и их применение.
23. Энергия. Энтропия. Химический потенциал и термодинамическая теория химического сродства.
24. Применение тепловых насосов.
25. Энергия биомассы.
26. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
27. Электростатические приспособления и устройства.
28. Связь физики с естественными науками.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-2	ИД4-оПК-2 применяет знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в природообустройстве и водопользовании	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные физические представления об окружающем человеке мире - фундаментальные физические понятия, законы - теории классической и современной физики - границы применимости тех или иных физических законов и теорий - принцип действия приборов, применяемых для измерения физических величин <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи из различных областей физики - применять знания физических законов и анализа физических 	Тест Зачетный билет Экзаменационный билет

		явлений для решения задач в природообустройстве и водопользовании -проводить физический эксперимент -выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности работать с аппаратурой для физических исследований -проводить измерения физических величин -оценивать погрешность измерений владеть: -аналитическим и графическим методами решения физических задач -методиками физического эксперимента -навыками анализа результатов эксперимента -навыками подключения оборудования для электрических измерений	
--	--	--	--

6.2. Шкалы оценивания

Пятибалльная шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
5	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
4	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
3	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемые к заданию выполнены.
2	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
1	Демонстрирует непонимание проблемы.

Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Трофимова, Т.И. Курс физики. – М.: Академия, Высшее образование, 2020. – 560 с.:ил.
2. Курс физики : учебное пособие / А. Н. Ларионов, Ю. И. Кураков, В. С. Воищев [и др.]. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 203 с. — ISBN 978-5-7267-0929-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72682.html> (дата обращения: 28.05.2020).

б) дополнительная литература

1. Волькенштейн В.С.. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. / – СПб.: Книжный мир, 2007.- 328 с.: ил.
2. Пронин В.П. Практикум по физике. Для студентов сельскохозяйственных вузов./ - СПб.: Изд-во Лань, 2005. – 256 с.
3. 2. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 352 с.
4. 3. Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 672 с.
5. 4. Кикоин, А.К. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.К. Кикоин, И.К. Кикоин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 480 с.
6. Грабовский Р.И. Курс физики: учебное пособие/ Р.И.Грабовский. – СПб.: Лань, 2007. – 608 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- 1 Лекции по Физике [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCoFET4xcduyXFGdAjnWG8yw>
- 1 Лекции по Физике [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://lms-test.gausz.ru/enrol/index.php?id=2745>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Снохин А.С., Ивакина Е.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" часть 1-«Механика» для студентов очной и заочной формы обучения для направления подготовки 35.03.06. «Агроинженерия» профиль 2.

Электрооборудование и электротехнологии АПК. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2015. – 43 с.

2. Ивакина Е.А., Сашина Н.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" часть 2-«Молекулярная физика» для студентов очной и заочной формы обучения для направления подготовки 35.03.06. «Агроинженерия» профиль 2. Электрооборудование и электротехнологии АПК. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2015. – 31 с.

3. Ивакина Е.А., Сашина Н.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" часть 3-«Электричество и магнетизм» для студентов очной и заочной формы обучения для направления подготовки 35.03.06. «Агроинженерия» профиль 2. Электрооборудование и электротехнологии АПК. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2016. – 67с.

4. Ивакина Е.А., Сашина Н.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" часть 4-«Оптика» для студентов очной и заочной формы обучения для направления подготовки 35.03.06. «Агроинженерия» профиль 2. Электрооборудование и электротехнологии АПК. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2016. – 39с.

10. Перечень информационных технологий

1. Операционная система Windows (лицензионно-программное обеспечение)
2. Пакет прикладных программ MS Office 2007 (университетская лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1-23 Лаборатория оптики: Установка для измерения длины волны. дифракционная решетка, электрическая лампа, микроскоп, стеклянные пластины, микрометр, вакуумный фотоэлемент, эталонная лампочка, оптическая скамья, микроамперметр, вольтметр, потенциометр, соединительные провода.

1-24 Лаборатория электростатики и электродинамики: амперметры, вольтметры различных видов, потенциометр, вольтметр, амперметр, сопротивление нагрузки (реостат), ключ, источник питания 200 В, пантограф, реостат, ключ, зонд, источник питания 50 В, термистор, магазин сопротивления, термометр, гальванометр, ключ, потенциометр, электрическая плитка, тангенс - гальванометр, потенциометр, переключатель, компас, источник тока 50 В.

1-18 Лаборатория механики и молекулярной физики: Приборы по определению плотности твёрдого тела (авторское исполнение), по изучению колебательного движения (авторское исполнение), по изучению вращательного движения (авторское исполнение), по изучению вращательного движения (авторское исполнение), по определению явления вязкости жидкости, коэффициента поверхностного натяжения жидкости (авторское исполнение).

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Инженерно-технологический институт
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФИЗИКА

для направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

профиль Природоохранное обустройство территорий

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик:

ст.преподаватель Сашина Н.В.

Утверждено на заседании кафедры
протокол № 3 от «18» ноября 2020г.

И.о. заведующего кафедрой



А.С. Кизуров

Тюмень, 2020

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины
ФИЗИКА**

1 Вопросы для собеседования

Раздел 1. Физические основы механики

1. Что называется массой?
2. Что называется плотностью?
3. Что значит измерить физическую величину? Прямые и косвенные измерения, промахи, систематические и случайные ошибки.
4. Что называется абсолютной и относительной ошибками измерения?
5. Правила построения графиков.
6. Что называется деформацией? Перечислите виды деформации.
7. Что такое механическое напряжение? Единицы измерения в СИ.
8. Сформулируйте закон Гука.
9. Как определяется модуль упругости. Его физический смысл.
10. Что называется гармоническим колебанием?
11. Уравнение гармонического колебательного движения. Его график.
12. Что такое смещение, амплитуда, фаза, период колебания?
13. От чего зависит период колебаний математического маятника?
14. От чего зависит энергия колебаний?
15. Как определяется скорость и ускорение при колебательном движении?
16. Какие энергетические превращения происходят при колебательном движении?
17. Какие силы действуют на маятник в процессе его движения?
18. Что называется угловой скоростью, угловым ускорением? Их единицы измерения.
19. Что называется моментом силы? Как он направлен?
20. Что называется плечом силы?
21. Что такое момент инерции точки; тела?
22. Записать и пояснить основное уравнение динамики вращательного движения.
23. Связь между линейными и угловыми скоростью и ускорением.
24. Как может быть определен момент сил трения графически?
25. Что такое баллистический маятник?
26. Дать понятие замкнутой системы.
27. Что называется консервативной и неконсервативной силой?
28. Сформулировать закон сохранения импульса, момента импульса.
29. Сформулировать закон сохранения энергии в механике.
30. Вывод расчетной формулы.
31. Вывод формулы скорости снаряда, попадающего в баллистический маятник.
32. Что называется математическим маятником, физическим маятником?
33. Формулы периодов для математического и физического маятников (вывести).
34. Что такое приведенная длина физического маятника?
35. Основное уравнение динамики вращательного движения.
36. Что такое момент инерции?
37. Сформулируйте теорему Штейнера.
38. Что называется волной? Поперечные и продольные волны.
39. Вывод уравнения плоской волны.
40. Сферические волны. Волновое уравнение.
41. Интерференция и дифракция волн. Принцип Гюйгенса.

42. Вывод и анализ уравнения стоячей волны.
43. Вывод расчетной формулы для определения скорости звука в воздухе.
44. Что такое резонанс.
45. Законы сохранения в механике. Реактивное движение. История развития ракетной техники.
46. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент количества движения и закон его сохранения. Гироскоп, его применение.
47. Деформация твердого тела. Виды деформаций, диаграмма напряжений
48. Волновые процессы.
49. Акустические волны, их характеристики.
50. Ультразвук, его применение.
51. Эффект Доплера в акустике.
52. Что такое системы отсчета.
53. Закон сохранения количества движения. Центр масс.
54. Удар упругих и неупругих тел.
55. Момент количества движения и закон сохранения момента количества движения.
56. Свободные оси. Гироскоп.
57. Законы Кеплера.
58. Потенциал поля тяготения.
59. Ламинарный и турбулентный режим течения жидкости.
60. Движение тел в жидкостях и газах.
61. Механические гармонические колебания.
62. Принцип суперпозиции волн. Групповая скорость.
63. Стоячие волны.
64. Ультразвук и его применение.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Понятие идеального газа.
2. Изопроцессы идеального газа и их графики.
3. Что называется давлением? Приборы для измерения давления.
4. Дать определение температуры. Абсолютная шкала температур.
5. Уравнение состояния идеального газа.
6. Как можно определить плотность газа?
7. Каковы значения давления и температуры при нормальных условиях?
8. Сделайте перевод мм ртутного столба и мм водяного столба в Паскали.
9. Дать понятие явление вязкости.
10. Что называется коэффициентом внутреннего трения? Единицы измерения.
11. От чего зависит коэффициент вязкости газов?
12. Что такое длина свободного пробега молекул? От чего она зависит?
13. Как можно рассчитать плотность газа?
14. Какие силы действуют на шарик, движущийся в вязкой среде?
15. Всегда ли справедлив закон Ньютона для вязкого трения?
16. Где можно наблюдать движение малых частиц в вязкой среде (в природе, в быту и т.п.)?
17. от чего зависит коэффициент вязкости жидкости?
18. Объясните природу явления вязкости.
19. Что такое коэффициент вязкости? Единицы измерения.
20. Что называется удельной теплоёмкостью вещества? Какая связь между ней и молярной теплоемкостью?
21. Почему теплоёмкости газов зависят от условий нагревания?
22. Сформулируйте первое начало термодинамики?
23. Почему $C_p > C_v$?
24. Какой процесс называется адиабатическим?

25. Запишите уравнение Пуассона.
26. Запишите первое начало термодинамики для изопроцессов идеального газа.
27. От чего зависит внутренняя энергия идеального газа?
28. Дайте определение понятия степени свободы молекулы.
29. Объяснить механизм образования молекулярного давления.
30. Природа поверхностного натяжения.
31. Что называется коэффициентом поверхностного натяжения? От чего он зависит?
32. Дополнительное давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа
33. Явления смачивания и несмачивания.
34. Капиллярные явления. Их роль в природе.
35. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели, их КПД. Применение тепловых двигателей.
36. Вакуум и методы его получения.
37. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
38. Внутренняя энергия реальных газов.
39. Обратимые и необратимые процессы.
40. Капиллярные явления.
41. Аморфные тела.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

1. Из каких основных элементов состоит электрическая цепь?
 2. Принцип действия приборов магнитоэлектрической системы.
 3. Принцип действия приборов электромагнитной системы.
 4. Что называется чувствительностью приборов?
 5. Что называется ценой деления прибора, пределом измерения?
 6. Как по классу точности определить погрешность результата измерения?
 7. Характеристики приборов: класс точности, чувствительность, пределы измерений.
- Классификация приборов и их условные обозначения.
8. Источники тока и их характеристики.
 9. Расчет погрешностей при измерении данным прибором по классу точности.
 10. Что такое реостат, как его можно включить в цепь?
 11. Расчет шунта амперметра, градуировка амперметра с шунтом.
 12. Расчет добавочного сопротивления для вольтметра. Градуировка вольтметра с добавочным сопротивлением
 13. Назовите величины, характеризующие электростатическое поле: единицы их измерения.
 14. Графическое изображение электростатического поля.
 15. Свойства эквипотенциальных поверхностей.
 16. Объясните смысл минуса в формуле, связывающей напряженность электростатического поля и градиент потенциала.
 17. Как определить напряженность однородного электростатического поля, зная расположение эквипотенциальных поверхностей?
 18. Механизм образования запирающего слоя.
 19. Принцип действия полупроводникового триода.
 20. Схема характеристики полупроводникового триода.
 21. Характеристики триода: Входное сопротивление; Выходное сопротивление; Коэффициент усиления по току; Коэффициент усиления по напряжению; Крутизна характеристики.
 22. Отличие полупроводников от проводников и изоляторов (по зонной теории проводимости веществ).
 23. Типы полупроводников по виду проводимости.
 24. Характер изменения сопротивления полупроводников.

25. Области использования полупроводниковых приборов. Устройство полупроводникового диода и триода.
26. Основные характеристики терморезисторов.
27. Мост Уитстона, измерение сопротивления мостом.
28. Магнитное поле. Его свойства.
29. Что называется силовой линией?
30. Как определить направление силовых линий?
31. Сформулируйте и запишите закон Био – Савара – Лапласа.
32. Что такое сила Ампера?
33. В чем сущность принципа суперпозиции полей?
34. Назовите элементы земного магнетизма.
35. Что такое сила Лоренца? Как определить ее величину и направление?
36. Доказать, что магнитное поле не совершает работы над движущейся заряженной частицей.
37. Сформулировать закон сохранения энергии и записать его для электрона в магнетроне.
38. Получить выражение для момента силы Лоренца, действующей на электрон.
39. Какую траекторию будет описывать электрон, влетевший в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям?
40. Определить величину угловой скорости вращения электрона в магнетроне, пользуясь найденными вами удельным зарядом при определенной силе тока в соленоиде.
41. Понятие переменного синусоидального тока.
42. Характеристики переменного тока.
43. Что называется активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями?
44. Формулы для вычисления индуктивного и емкостного сопротивлений. От чего и как они зависят?
45. Закон Ома для цепи переменного тока.
46. Полное сопротивление цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного сопротивлений.
47. Векторная диаграмма напряжений.
48. Что значит режим $\varphi > 0$, $\varphi = 0$, $\varphi < 0$?
49. Как узнать, что $\varphi > 0$, $\varphi = 0$, $\varphi < 0$?
50. Понятие взаимной индукции и взаимной индуктивности.
51. Активное и реактивное сопротивление.
52. Резонанс напряжений.
53. Резонанс токов.
54. Колебательный контур, экспериментальное получение э/м волн.
55. Генерация и передача э/м волн.
56. Проводники, проводники 1-го рода в электростатическом поле.
57. Как осуществляется электростатическая защита.
58. Электроемкость. Электроемкость Земли.
59. Электроемкость уединенного проводника, конденсатора.
60. Виды конденсаторов и их применение.
61. Полупроводники, виды проводимости полупроводников.
62. Термоэлектрические явления, их применение.
63. Электрический ток в газах и в вакууме. Эмиссионные явления, их применение.
64. Сторонние силы, ЭДС, виды источников тока.
65. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности.
66. Поляризованность, Напряженность поля в диэлектрике.
67. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
68. Контактная разность потенциалов.
69. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд.

70. Ускорители заряженных частиц.
71. Вихревые токи.
72. Токи размыкания и замыкания.
73. Намагничивание. Магнитное поле в веществе.
74. Ток смещения.
75. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
76. Сверхпроводимость.
77. Полупроводниковые диоды и триоды. Полупроводниковые приборы их применение.

Раздел 4. Оптика

1. Что такое явление дифракции?
2. Принцип Гюйгенса – Френеля.
3. Дифракционная решетка. Условие темных и светлых полос.
4. Практическое применение явления дифракции.
5. Что такое явление интерференция электромагнитных волн?
6. Условия максимума и минимума интерференции электромагнитных волн .
7. Дисперсия электромагнитных волн, условия дисперсии .
8. Особенности дифракции электромагнитных волн.
9. Строение электромагнитной волны.
10. Что такое свет по волновой теории? Понятие естественного света.
11. Что такое поляризованный свет? Способы его получения.
12. Что такое вращательная поляризация и от чего она зависит?
13. Где находит практическое применение поляризованный свет?
14. Устройство поляриметра, порядок выполнения работы.
15. Законы отражения и преломления света. Ход луча в призме.
16. Явление полного внутреннего отражения.
17. Построение изображения в линзах.
18. Увеличение микроскопа.
19. Природа света по квантовой теории.
20. Явление фотоэффекта, законы Столетова.
21. Уравнение Эйнштейна и объяснение им законов внешнего фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.
22. Интерференция света, методы ее наблюдения, применение интерференции.
23. Дифракция света. Дифракционная решетка, ее применение. Разрешающая способность оптических приборов.
24. Понятие о голографии. Голографические установки.
25. Оптические генераторы, их принцип действия, развитие и применение лазерной техники.
26. Фотоэффект. Применение фотоэффекта.
27. Диапазон э/м волн, свойства и применение э/м волн различной частоты.
28. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз.
29. Применение интерференции света.
30. Разрешающая способность оптических приборов.
31. Голография.
32. Излучение Вавилова-Черенкова.
33. Искусственная оптическая анизотропия.
34. Применение фотоэффекта.
35. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.
36. Движение свободной частицы.
37. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
38. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние.
39. Лазеры.
40. Определение световой и вольтамперной характеристик фотоэлемента.

Процедура оценивания собеседования

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке перед студентами учитывается следующее:

- задается не более пяти, они должны непосредственно относиться к проверяемой теме;
- формулировка вопроса должна быть однозначной и понятной отвечающему;
- недопустимо предлагать студентам вопросы, требующие множества ответов, т.е. вопросы открытой формы или так называемые «тестовые» вопросы с ответом «да/нет».

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех студентов.

Критерии оценки собеседования

Зачтено	Студент ответил на все предложенные вопросы, показав хорошие знания по изученной теме, продемонстрировал владение материалом по теоретическим вопросам и практическим заданиям и/или допустил несущественные неточности/ошибки при ответе
Не зачтено	Студент ответил не на все предложенные вопросы; продемонстрировал неполное владение материалом по теоретическим вопросам и практическим заданиям и допустил несколько существенных ошибок при ответе.

2 Вопросы к зачету

Наименование компетенции	Вопросы
2 семестр	
ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	<ol style="list-style-type: none">1. Предмет физики. Связь с другими науками. Единицы физических величин.2. Кинематика материальной точки: система отсчета, траектория, путь, вектор перемещения. Уравнения движения.3. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение, связь линейных и угловых характеристик.4. Скорость, ускорение при поступательном движении материальной точки5. Криволинейное движение. Полное, нормальное и тангенциальное ускорение материальной точки.6. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона.7. Второй и третий закон Ньютона.8. Силы трения. Внешнее и внутреннее трения.9. Закон сохранения импульса. Центр масс.10. Уравнение движения тела переменной массы.11. Энергия, работа, мощность.12. Кинетическая и потенциальная энергия.13. Закон сохранения механической энергии.14. Графическое представление энергии.15. Удар абсолютно упругих и не упругих тел.

16. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения.
17. Момент силы. Уравнения динамики вращательного движения твердого тела.
18. Работа при вращение твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения.
19. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью $v_0 = 4$ м/с. Когда оно достигло верхней точки полета из того же начального пункта, с той же начальной скоростью v_0 вертикально вверх брошено второе тело. На каком расстоянии h от начального пункта встретятся тела? Сопротивление воздуха не учитывать.
20. Тело брошено под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту со скоростью $v_0 = 30$ м/с. Каковы будут нормальное a_n и тангенциальное a_τ , ускорения тела через время $t=1$ с после начала движения?
21. По краю равномерно вращающейся с угловой скоростью $\omega = 1$ рад/с платформы идет человек и обходит платформу за время $t= 9,9$ с. Каково наибольшее ускорение a движения человека относительно Земли? Принять радиус платформы $R = 2$ м.
22. Орудие, жестко закрепленное на железнодорожной платформе, производит выстрел вдоль полотна железной дороги под углом $\alpha= 30^\circ$ к линии горизонта. Определить скорость u_2 отката платформы, если снаряд вылетает со скоростью $u_1=480$ м/с. Масса платформы с орудием и снарядами $m_2= 18$ т, масса снаряда $m_2=60$ кг.
23. Лодка длиной $L = 3$ м и массой $m = 120$ кг стоит на спокойной воде. На носу и корме находятся два рыбака массами $m_1 = 60$ кг и $m_2 = 90$ кг. На сколько сдвинется лодка относительно воды, если рыбаки поменяются местами?
24. Шар массой $m_1 = 4$ кг движется со скоростью $v_1 = 5$ м/с и сталкивается с шаром массой $m_2 = 6$ кг, который движется ему навстречу со скоростью $v_2 = 2$ м/с. Определить скорости u_1 и u_2 шаров после удара. Удар считать абсолютно упругим, прямым, центральным.
25. Определить, работу растяжения двух соединенных последовательно пружин жесткостью $k_1 = 400$ Н/М и $k_2 = 250$ Н/м, если первая пружина при этом растянулась на $\Delta l = 2$ см.
26. Из пружинного пистолета с пружиной жесткостью $k = 150$ Н/м был произведен выстрел пулей массой $m = 8$ г. Определить скорость v пули при вылете ее из пистолета, если пружина была сжата на $\Delta x = 4$ см.
27. На обод маховика диаметром $D = 60$ см намотан шнур, к концу которого привязан груз массой $m = 2$ кг. Определить момент инерции J маховика, если он, вращаясь равноускоренно под действием силы тяжести груза, за время $t = 3$ с приобрел угловую скорость $\omega = 9$ рад/с.
28. На скамье Жуковского сидит человек и держит на вытянутых руках гири массой $m = 5$ кг каждая. Расстояние от каждой гири до оси скамьи $l = 70$ см. Скамья вращается с частотой $n_1 = 1$ с⁻¹. Как изменится частота вращения скамьи и какую работу A произведет человек, если он сожмет руки так,

	<p>что расстояние от каждой гири до оси уменьшится до $l_2 = 20$ см? Момент инерции человека и скамьи (вместе) относительно оси $J = 2,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.</p> <p>29. Определить напряженность G гравитационного поля на высоте $h = 1000$ км над поверхностью Земли. Считать известными ускорение g свободного падения у поверхности Земли и ее радиус R.</p> <p>30. С поверхности Земли вертикально вверх пущена ракета со скоростью $v = 5$ км/с. На какую высоту она поднимется?</p>
--	---

Процедура оценивания зачета

Зачет проходит в форме тестирования использованием электронной среды lms-test. В соответствии с расписанием (графиком промежуточной аттестации) открывается доступ к прохождению тестирования для всех студентов группы. Студенту предоставляется первая попытка длительностью в 40 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает первую попытку. Не менее чем через 10 после завершения первой попытки, студенту предоставляется вторая попытка длительностью в 40 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает вторую попытку. При оценке решения тестирования учитывается наилучший результат.

Оценка выставляется:

«зачтено», если наилучшая попытка решения тестирования характеризуется результатом не ниже 50%;

«не зачтено», если результат наилучшей попытки решения тестирования характеризуется результатом менее 50%.

Шкала оценивания зачета

Оценка	Описание
Зачтено	Наилучший результат тестирования: не менее 50%
Не зачтено	Наилучший результат тестирования: менее 50%

Вопросы к зачету

Наименование компетенции	Вопросы
3 семестр	
ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Молекулярно-кинетический и термодинамический методы исследования макроскопических систем. 2. Идеальный газ. Основные законы, описывающие поведение идеальных газов. 3. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. 4. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. 5. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. 6. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. 7. Число степеней свободы молекулы. Закон

	<p>равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.</p> <p>8. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.</p> <p>9. Теплоёмкость.</p> <p>10. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.</p> <p>11. Адиабатный процесс. Политропный процесс.</p> <p>12. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл).</p> <p>13. Энтропия, её статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.</p> <p>14. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.</p> <p>15. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.</p> <p>16. Снижение газов. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.</p> <p>17. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.</p> <p>18. Твердые тела. Моно- и поликристаллы. Дефекты в кристаллах. Теплоёмкость твердых тел.</p> <p>19. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела. Фазовые переходы (первого и второго рода).</p> <p>20. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.</p> <p>21. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.</p> <p>22. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя.</p> <p>23. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и её применения к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.</p> <p>24. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.</p> <p>25. Проводники в электростатическом поле.</p> <p>26. Электроёмкость, конденсаторы, последовательные и параллельные соединения конденсаторов. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.</p> <p>27. Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС и напряжение.</p> <p>28. Водород находится под давлением $P = 20$ мкПа имеет температуру $T = 300$ К. Определить среднюю длину свободного пробега $\langle l \rangle$ молекулы такого газа.</p> <p>29. При адиабатном сжатии давление воздуха было увеличено от $P_1 = 50$ кПа до $P_2 = 0,5$ МПа. Затем при неизменном объеме температура воздуха была понижена до первоначальной. Определить давление P_3 газа в конце процесса?</p> <p>30. Газ, совершающий цикл Карно, отдал теплоприемнику теплоту $Q_2 = 14$ кДж. Определить температуру T_1 теплоотдатчика, если при температуре теплоприемника $T_2 = 280$ К работа цикла $A = 6$ кДж.</p> <p>31. Определить количество вещества ν водорода,</p>
--	--

	<p>заполняющего сосуд объемом $V = 3$ л, если концентрация молекул газа в сосуде $n = 2 \cdot 10^{18} \text{ м}^{-3}$.</p> <p>32. В цилиндр длиной $l = 1,6$ м, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении p_0, начали медленно вдвигать поршень площадью основания $S = 200 \text{ см}^2$. Определить силу F, действующую на поршень, если его остановить на расстоянии $l_1 = 10$ см от дна цилиндра.</p> <p>33. Во сколько раз увеличится коэффициент полезного η действия цикла Карно при повышении температуры теплоотдатчика от $T_1 = 380 \text{ К}$ до $T_2 = 560 \text{ К}$? Температура теплоприемника $T_2 = 280 \text{ К}$.</p> <p>34. Глицерин поднялся в капиллярной трубке диаметром канала $d = 1$ мм на высоту $h = 20$ мм. Определить поверхностное натяжение α глицерина. Считать смачивание полным.</p> <p>35. Две капли ртути радиусом $r = 1,2$ мм каждая слились в одну большую каплю. Определить энергию E, которая выделится при этом слиянии. Считать процесс изотермическим.</p> <p>36. Определить молярные теплоемкости газа, если его удельные теплоемкости $c_v = 10,4 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$ и $c_p = 14,6 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$.</p> <p>37. Определить среднюю квадратичную скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle$ молекулы газа, заключенного в сосуд вместимостью $V = 2$ л под давлением $p = 200 \text{ кПа}$. Масса газа $m = 0,3$ г.</p> <p>38. Два сосуда одинакового объема содержат кислород. В одном сосуде давление $p_1 = 2 \text{ МПа}$ и температура $T_1 = 800 \text{ К}$, в другом $p_2 = 2,5 \text{ МПа}$, $T_2 = 200 \text{ К}$. Сосуды соединили трубкой и охладили находящийся в них кислород до температуры $T_2 = 200 \text{ К}$. Определить установившееся в сосудах давление p.</p> <p>39. Определить относительную молекулярную массу M_r: 1) воды; 2) углекислого газа; 3) поваренной соли.</p> <p>40. В баллоне находится газ при температуре $T_1 = 400 \text{ К}$. До какой температуры T_2 надо нагреть газ, чтобы его давление увеличилось в 1,5 раза?</p> <p>41. Найти плотность ρ азота при температуре $T = 400 \text{ К}$ и давлении $P = 2 \text{ МПа}$.</p> <p>42. Определить среднюю кинетическую энергию $\langle \epsilon \rangle$ одной молекулы водяного пара при температуре $T = 500 \text{ К}$.</p>
--	--

Процедура оценивания зачета

Зачет проходит в форме тестирования использованием электронной среды lms-test. В соответствии с расписанием (графиком промежуточной аттестации) открывается доступ к прохождению тестирования для всех студентов группы. Студенту предоставляется первая попытка длительностью в 40 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает первую попытку. Не менее чем через 10 после завершения первой попытки, студенту предоставляется вторая попытка длительностью в 40 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает вторую попытку. При оценке решения тестирования учитывается наилучший результат.

Оценка выставляется:

«зачтено», если наилучшая попытка решения тестирования характеризуется результатом не ниже 50%;

«не зачтено», если результат наилучшей попытки решения тестирования характеризуется результатов менее 50%.

Шкала оценивания зачета

Оценка	Описание
Зачтено	Наилучший результат тестирования: не менее 50%
Не зачтено	Наилучший результат тестирования: менее 50%

3 Вопросы к экзамену

Наименование компетенции	Вопросы
4 семестр	
ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	<p>Основные фотометрические величины и их единицы.</p> <p>Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн.</p> <p>Световые волны и их характеристики. Интерференция световых волн. Условия максимума и минимума при интерференции света.</p> <p>Когерентность и монохроматичность световых волн.</p> <p>Методы наблюдения интерференции света.</p> <p>Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.</p> <p>Собственная проводимость полупроводников.</p> <p>Примесная проводимость полупроводников.</p> <p>Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел.</p> <p>Контакт двух металлов по зонной теории.</p> <p>Термоэлектрические явления и их применение.</p> <p>Контакт электронного и дырочного полупроводников(р-п-переход). Полупроводниковые диоды и триоды (Транзисторы).</p> <p>Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра.</p> <p>Радиоактивное излучение и его виды.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Правила смещения.</p> <p>Закономерности распада. Гамма-излучение и его свойства.</p> <p>Резонансное поглощение-излучение(эффект Мёссбауэра)</p> <p>Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.</p> <p>Ядерные реакции и их основные типы.</p> <p>Открытие нейтрона. Ядерные реакции под действием нейтронов.</p> <p>Реакция деления ядра. Цепная реакция деления</p> <p>Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управления термоядерных реакций.</p> <p>Космическое излучение. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства.</p>

	Типы взаимодействий элементарных частиц. Частицы и античастицы. Гипероны. Странность и чуждость элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Кварки.
--	---

Процедура оценивания экзамена

Зачет проходит в форме тестирования использованием электронной среды lms-test. В соответствии с расписанием (графиком промежуточной аттестации) открывается доступ к прохождению тестирования для всех студентов группы. Студенту предоставляется первая попытка длительностью в 45 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает первую попытку. Не менее чем через 10 после завершения первой попытки, студенту предоставляется вторая попытка длительностью в 45 минут на решение тестового задания, состоящего из 30 вопросов. После ответов на тестовые задания, студент завершает вторую попытку. При оценке решения тестирования учитывается наилучший результат.

Оценка выставляется:

«зачтено», если наилучшая попытка решения тестирования характеризуется результатом не ниже 50%;

«не зачтено», если результат наилучшей попытки решения тестирования характеризуется результатом менее 50%.

Шкала оценивания экзамена

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

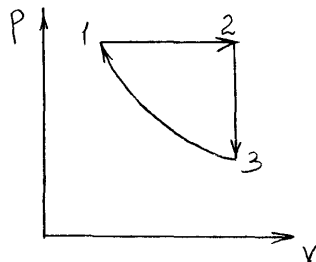
4 Комплект заданий для расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа №1

Вариант №1

- Точка движется по окружности радиусом $R=30$ см с постоянным угловым ускорением ε . Определить тангенциальное ускорение a_t точки, если известно, что за время $t = 4$ с она совершила три оборота и в конце третьего оборота ее нормальное ускорение $a_n=2,7$ м/с².
- На сколько переместится относительно берега лодка длиной $L=3,5$ м и массой $m_1 = 200$ кг, если стоящий на корме человек массой $m_2 = 80$ кг переместится на нос лодки? Считать лодку расположенной перпендикулярно берегу.
- Какая работа A должна быть совершена при поднятии с земли материалов для постройки цилиндрической дымоходной трубы высотой $h = 40$ м, наружным диаметром $D = 3,0$ м и внутренним диаметром $d = 2,0$ м? Плотность материала ρ принять равной $2,8 \cdot 10^3$ кг/м³.
- К концам легкой и нерастяжимой нити, перекинутой через блок, подвешены грузы массами $m_1= 0,2$ кг и $m_2 = 0,3$ кг. Во сколько раз отличаются силы, действующие на нить по обе стороны от блока, если масса блока $m = 0,4$ кг, а его ось движется вертикально вверх с ускорением $a = 2$ м/с²? Силами трения и проскальзывания нити по блоку пренебречь.

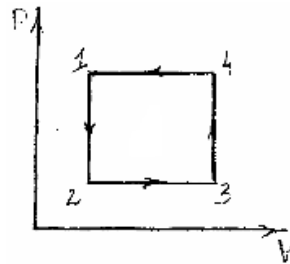
5. Однородный стержень длиной $l = 1,0$ м и массой $M = 0,7$ кг подвешен на горизонтальной оси, проходящей через верхний конец стержня. В точку, отстоящую от оси на $2/3 l$, абсолютно упруго ударяет пуля массой $m = 5$ кг, летящая перпендикулярно стержню и его оси. После удара стержень отклонился на угол $\alpha = 60^\circ$. Определить скорость пули.
6. Определить количество вещества ν и число N молекул кислорода массой $m = 0,5$ кг.
7. В цилиндр длиной $l = 1,6$ м, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении p_0 , начали медленно вдвигать поршень площадью основания $S = 200$ см². Определить силу F , действующую на поршень, если его остановить на расстоянии $l_1 = 10$ см от дна цилиндра.
8. Определить внутреннюю энергию U водорода, а также среднюю кинетическую энергию $\langle \epsilon \rangle$ молекулы этого газа при температуре $T = 300$ К, если количество вещества ν этого газа равно $0,5$ моль.
9. Найти среднее число $\langle z \rangle$ столкновении за время $t = 1$ с и длину свободного пробега $\langle l \rangle$ молекулы гелия, если газ находится под давлением $P = 2$ кПа при температуре $T = 200$ К.
10. Определить молярную массу M двухатомного газа и его удельные теплоемкости, если известно, что разность $c_p - c_v$ удельных теплоемкостей этого газа равна 260 Дж/(кг·К).
11. Определить количество теплоты Q , которое надо сообщить кислороду объемом $V = 50$ л при его изохорном нагревании, чтобы давление газа повысилось на $\Delta p = 0,5$ МПа.
12. На рис. изображен цикл, происходящий в газе неизменной массы. Изобразите этот цикл в координатных осях: (V, T) (P, T)



Вариант №2

1. По краю равномерно вращающейся с угловой скоростью $\omega = 1$ рад/с платформы идет человек и обходит платформу за время $t = 9,9$ с. Каково наибольшее ускорение a движения человека относительно Земли? Принять радиус платформы $R = 2$ м.
2. Две одинаковые лодки массами $m = 200$ кг каждая (вместе с человеком и грузами, находящимися в лодках) движутся параллельными курсами навстречу друг другу с одинаковыми скоростями $v = 1$ м/с. Когда лодки поравнялись, то с первой лодки на вторую и со второй на первую одновременно перебрасывают грузы массами $m_1 = 200$ кг. Определить скорости u_1 и u_2 лодок после перебрасывания грузов.
3. Цепь длиной $l = 2$ м лежит на столе, одним концом свисая со стола. Если длина свешивающейся части превышает $1/3 l$, то цепь соскальзывает со стола. Определить скорость v цепи в момент ее отрыва от стола.
4. К краю стола прикреплен блок. Через блок перекинута невесомая и нерастяжимая нить, к концам которой прикреплены грузы. Один груз движется по поверхности стола, а другой - вдоль вертикали вниз. Определить коэффициент μ трения между поверхностями груза и стола, если массы каждого груза и масса блока одинаковы и грузы движутся с ускорением $a = 5,6$ м/с². Проскальзыванием нити по блоку и силой трения, действующей на блок, пренебречь.
5. Горизонтальная платформа массой $m_1 = 150$ кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, с частотой $n = 8$ мин⁻¹. Человек массой $m_2 = 70$ кг стоит при этом на краю платформы. С какой угловой скоростью ω начнет вращаться платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру? Считать платформу круглым, однородным диском, а человека - материальной точкой.

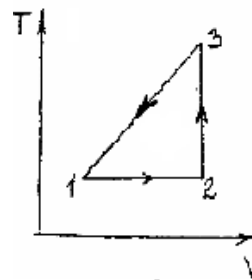
6. Сколько атомов содержится в ртути: 1) количеством вещества $\nu = 0,2$ моль; 2) массой $m = 1$ г?
7. В баллоне находится газ при температуре $T_1 = 400$ К. До какой температуры T_2 надо нагреть газ, чтобы его давление увеличилось в 1,5 раза?
8. Определить суммарную кинетическую энергию E_k поступательного движения всех молекул газа, находящегося в сосуде вместимостью $V = 3$ л под давлением $p = 540$ кПа.
9. Найти удельные c_p и c_v , а также молярные C_p и C_v теплоемкости углекислого газа.
10. Определить среднюю длину свободного пробега $\langle l \rangle$ молекулы азота в сосуде вместимостью $V = 5$ л. Масса газа $m = 0,5$ г.
11. При изотермическом расширении азота при температуре $T = 280$ К объем его увеличился в два раза. Определить: 1) совершенную при расширении газа работу A ; 2) изменение ΔU внутренней энергии; 3) количество теплоты Q , полученное газом. Масса азота $m = 0,2$ кг.
12. На рис. изображен цикл, происходящий в газе неизменной массы. Изобразите этот цикл в координатных осях: (V, T) , (P, T)



Вариант №3

1. Материальная точка движется в плоскости xy согласно уравнениям $x = A_1 + B_1 t + C_1 t^2$ и $y = A_2 + B_2 t + C_2 t^2$, где $B_1 = 7$ м/с, $C_2 = -2$ м/с², $B_2 = -1$ м/с, $C_1 = 0,2$ м/с². Найти модули скорости и ускорения точки в момент времени $t = 5$ с.
2. Снаряд, летевший со скоростью $v = 400$ м/с, в верхней точке траектории разорвался на два осколка. Меньший осколок, масса которого составляет 40% от массы снаряда, полетел в противоположном направлении со скоростью $u_1 = 150$ м/с. Определить скорость u_2 большего осколка.
3. Налетев на пружинный буфер, вагон массой $m = 16$ т, двигавшийся со скоростью $v = 0,6$ м/с, остановился, сжав пружину на $\Delta l = 8$ см. Найти общую жесткость k пружин буфера.
4. Блок, имеющий форму диска массой $m = 0,4$ кг, вращается под действием силы натяжения нити, к концам которой подвешены грузы массами $m_1 = 0,3$ кг и $m_2 = 0,7$ кг. Определить силы натяжения T_1 и T_2 нити по обе стороны блока.
5. На краю неподвижной скамьи Жуковского диаметром $D = 0,8$ м и массой $m_1 = 6$ кг стоит человек массой $m_2 = 60$ кг. С какой угловой скоростью ω начнет вращаться скамья, если человек поймает летящий на него мяч массой $m = 0,5$ кг? Траектория мяча горизонтальна и проходит на расстоянии $r = 0,4$ м от оси скамьи. Скорость мяча $v = 5$ м/с.
6. Вода при температуре $t = 4$ С занимает объем $V = 1$ см³. Определить количество вещества ν и число N молекул воды.
7. Баллон вместимостью $V = 20$ л заполнен азотом при температуре $T = 400$ К. Когда часть газа израсходовали, давление в баллоне понизилось на $\Delta p = 200$ кПа. Определить массу m израсходованного газа. Процесс считать изотермическим.
8. Количество вещества гелия $\nu = 1,5$ моль, температура $T = 120$ К. Определить суммарную кинетическую энергию E_k поступательного движения всех молекул этого газа.
9. Определить показатель адиабаты γ идеального газа, который при температуре $T = 350$ К и давлении $p = 0,4$ МПа занимает объем $V = 300$ л и имеет теплоемкость $C_v = 857$ Дж/К.
10. Водород находится под давлением $P = 20$ мкПа имеет температуру $T = 300$ К. Определить среднюю длину свободного пробега $\langle l \rangle$ молекулы такого газа.

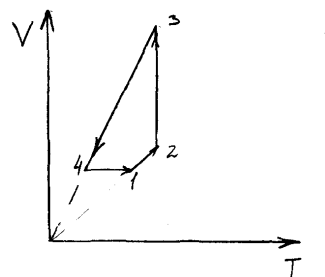
11. При адиабатном сжатии давление воздуха было увеличено от $P_1 = 50$ кПа до $P_2 = 0,5$ МПа. Затем при неизменном объеме температура воздуха была понижена до первоначальной. Определить давление P_3 газа в конце процесса.
12. На рис. изображен цикл, происходящий в газе неизменной массы. Изобразите этот цикл в координатных осях: (P,T) , (P,V)



Вариант №4

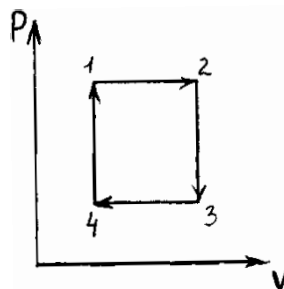
1. Материальная точка движется по окружности с постоянной угловой скоростью $\omega = \pi/6$ рад/с. Во сколько раз путь Δs , пройденный точкой за время $t = 4$ с, будет больше модуля ее перемещения Δr ? Принять, что в момент начала отсчета времени радиус-вектор r , задающий положение точки на окружности, относительно исходного положения был повернут на угол $\varphi_0 = \pi/3$ рад.
2. На полу стоит тележка в виде длинной доски, снабженной легкими колесами. На одном конце доски стоит человек. Масса его $m_1 = 60$ кг, масса доски $m_2 = 20$ кг. С какой скоростью (относительно пола) будет двигаться тележка, если человек пойдет вдоль нее со скоростью (относительно доски) $v = 1$ м/с? Массой колес и трением пренебречь.
3. Из пружинного пистолета с пружиной жесткостью $k = 150$ Н/м был произведен выстрел пулей массой $m = 8$ г. Определить скорость v пули при вылете ее из пистолета, если пружина была сжата на $\Delta x = 4$ см.
4. Определить момент силы M , который необходимо приложить к блоку, вращающемуся с частотой $n = 12$ с⁻¹, чтобы он остановился в течение времени $\Delta t = 8$ с. Диаметр блока $D = 30$ см. Массу блока $m = 6$ кг считать равномерно распределенной по ободу.
5. На краю платформы в виде диска, вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси с частотой $n_1 = 8$ мин⁻¹, стоит человек массой $m_1 = 70$ кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой $n_2 = 10$ мин⁻¹. Определить массу m_2 платформы. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.
6. Найти молярную массу M и массу m_m одной молекулы поваренной соли.
7. В баллоне вместимостью $V = 15$ л находится аргон под давлением $p_1 = 600$ кПа и при температуре $T_1 = 300$ К. Когда из баллона было взято некоторое количество газа, давление в баллоне понизилось до $P_2 = 400$ кПа, а температура установилась $T_2 = 260$ К. Определить массу m аргона, взятого из баллона.
8. Молярная внутренняя энергия U_m некоторого двухатомного газа равна $6,02$ кДж/моль. Определить среднюю кинетическую энергию $\langle \epsilon_{вр} \rangle$ вращательного движения одной молекулы этого газа. Газ считать идеальным.
9. В сосуде вместимостью $V = 6$ л находится при нормальных условиях двухатомный газ. Определить теплоемкость C_v этого газа при постоянном объеме.
10. При нормальных условиях длина свободного пробега $\langle l \rangle$ молекулы водорода равна $0,160$ мкм. Определить диаметр d молекулы водорода.
11. Кислород массой $m = 200$ г занимает объем $V_1 = 100$ л и находится под давлением $p_1 = 200$ кПа. При нагревании газ расширился при постоянном давлении до объема $V_2 = 300$ л, а затем его давление возросло до $P_3 = 500$ кПа при неизменном объеме. Найти изменение внутренней энергии ΔU газа, совершенную газом работу A и теплоту Q , переданную газу.

12. На рис. изображен цикл, происходящий в газе неизменной массы. Изобразите этот цикл в координатных осях: (P,T), (P,V)



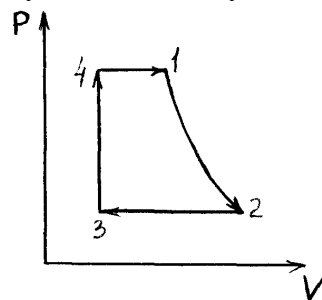
Вариант №5

1. Тело брошено под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту со скоростью $v_0 = 30$ м/с. Каковы будут нормальное a_n и тангенциальное a_τ , ускорения тела через время $t=1$ с после начала движения?
2. Конькобежец, стоя на коньках на льду, бросает камень массой $m_1 = 2,5$ кг под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту со скоростью $v = 10$ м/с. Какова будет начальная скорость v_0 движения конькобежца, если масса его $m_2 = 60$ кг? Перемещением конькобежца во время броска пренебречь.
3. Если на верхний конец вертикально расположенной спиральной пружины положить груз, то пружина сожмется на $\Delta l = 3$ мм. На сколько сожмет пружину тот же груз, упавший на конец пружины с высоты $h = 8$ см?
4. По горизонтальной плоскости катится диск со скоростью $v = 8$ м/с. Определить коэффициент сопротивления, если диск, будучи предоставленным самому себе, остановился, пройдя путь $s = 18$ м.
5. Однородный стержень длиной $l = 1,0$ м может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через один из его концов. В другой конец абсолютно неупруго ударяет пуля массой $m = 7$ г, летящая перпендикулярно стержню и его оси. Определить массу M стержня, если в результате попадания пули он отклонился на угол $\alpha = 60^\circ$. Принять скорость пули $v = 360$ м/с.
6. Определить массу m_m одной молекулы углекислого газа.
7. Два сосуда одинакового объема содержат кислород. В одном сосуде давление $p_1 = 2$ МПа и температура $T_1 = 800$ К, в другом $p_2 = 2,5$ МПа, $T_2 = 200$ К. Сосуды соединили трубкой и охладили находящийся в них кислород до температуры $T_2 = 200$ К. Определить установившееся в сосудах давление p .
8. Определить среднюю кинетическую энергию $\langle \epsilon \rangle$ одной молекулы водяного пара при температуре $T = 500$ К.
9. Определить относительную молекулярную массу M_r и молярную массу M газа, если разность его удельных теплоемкостей $c_p - c_v = 2,08$ кДж/(кг·К).
10. Какова средняя арифметическая скорость $\langle v \rangle$ молекул кислорода при нормальных условиях, если известно, что средняя длина свободного пробега $\langle l \rangle$ молекулы кислорода при этих условиях равна 100 нм?
11. Объем водорода при изотермическом расширении при температуре $T = 300$ К увеличился в $n = 3$ раза. Определить работу A , совершенную газом, и теплоту Q , полученную при этом. Масса m водорода равна 200 г.
12. На рис. изображен цикл, происходящий в газе неизменной массы. Изобразите этот цикл в координатных осях: (P,T), (V,T)



Вариант №6

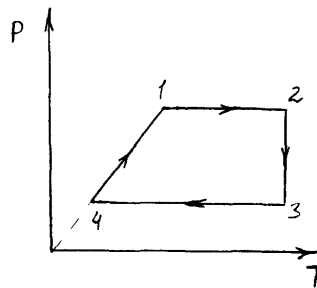
1. Велосипедист ехал из одного пункта в другой. Первую треть пути он проехал со скоростью $v_1 = 18$ км/ч. Далее половину оставшегося времени он ехал со скоростью $v_2 = 22$ км/ч, после чего до конечного пункта он шел пешком со скоростью $v_3 = 5$ км/ч. Определить среднюю скорость $\langle v \rangle$ велосипедиста.
2. Лодка длиной $L = 3$ м и массой $m = 120$ кг стоит на спокойной воде. На носу и корме находятся два рыбака массами $m_1 = 60$ кг и $m_2 = 90$ кг. На сколько сдвинется лодка относительно воды, если рыбаки поменяются местами?
3. Какую нужно совершить работу A , чтобы пружину жесткостью $k = 800$ Н/м, сжатую на $x = 6$ см, дополнительно сжать на $\Delta x = 8$ см?
4. Стержень вращается вокруг оси, проходящей через его середину, согласно уравнению $\varphi = At + Bt^3$ где $A = 2$ рад/с, $B = 0,2$ рад/с³. Определить вращающий момент M , действующий на стержень через время $t = 2$ с после начала вращения, если момент инерции стержня $J = 0,048$ кг·м.
5. На скамье Жуковского стоит человек и держит в руке за ось велосипедное колесо, вращающееся вокруг своей оси с угловой скоростью $\omega_1 = 25$ рад/с. Ось колеса расположена вертикально и совпадает с осью скамьи Жуковского. С какой скоростью ω_2 станет вращаться скамья, если повернуть колесо вокруг горизонтальной оси на угол $\alpha = 90^\circ$? Момент инерции человека и скамьи J равен $2,5$ кг·м², момент инерции колеса $J_0 = 0,5$ кг·м².
6. Определить концентрацию n молекул кислорода, находящегося в сосуде вместимостью $V = 2$ л. Количество вещества ν кислорода равно $0,2$ моль.
7. Вычислить плотность ρ азота, находящегося в баллоне под давлением $P = 2$ МПа и имеющего температуру $T = 400$ К.
8. Определить среднюю квадратичную скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle$ молекулы газа, заключенного в сосуд вместимостью $V = 2$ л под давлением $p = 200$ кПа. Масса газа $m = 0,3$ г.
9. Определить молярные теплоемкости газа, если его удельные теплоемкости $c_v = 10,4$ кДж/(кг·К) и $c_p = 14,6$ кДж/(кг·К).
10. Кислород находится под давлением $P = 133$ нПа при температуре $T = 200$ К. Вычислить среднее число $\langle z \rangle$ столкновений молекулы кислорода при этих условиях за время $\tau = 1$ с.
11. Азот массой $m = 0,1$ кг был изобарно нагрет от температуры $T_1 = 200$ К до температуры $T_2 = 400$ К. Определить работу A , совершенную газом, полученную им теплоту Q и изменение ΔU внутренней энергии азота.
12. На рис. изображен цикл, происходящий в газе неизменной массы. Изобразите этот цикл в координатных осях: (V, T) , (P, T)



Вариант №7

1. Материальная точка движется прямолинейно с начальной скоростью $v_0 = 10$ м/с и постоянным ускорением $a = -5$ м/с². Определить, во сколько раз путь Δs , пройденный материальной точкой, будет превышать модуль ее перемещения Δr спустя $t = 4$ с после начала отсчета времени.
2. Человек массой $m_1 = 70$ кг, бегущий со скоростью $v_1 = 9$ км/ч, догоняет тележку массой $m_2 = 190$ кг, движущуюся со скоростью $v_2 = 3,6$ км/ч, и вскакивает на нее. С какой скоростью станет двигаться тележка с человеком? С какой скоростью будет двигаться тележка с человеком, если человек до прыжка бежал навстречу тележке?
3. Две пружины жесткостью $k_1 = 0,5$ кН/м и $k_2 = 1$ кН/м скреплены параллельно. Определить потенциальную энергию Π данной системы при абсолютной деформации $\Delta l = 4$ см.
4. Нить с привязанными к ее концам грузами массами $m_1 = 50$ г и $m_2 = 60$ г перекинута через блок диаметром $D = 4$ см. Определить момент инерции J блока, если под действием силы тяжести грузов он получил угловое ускорение $\varepsilon = 1,5$ рад/с². Трением и проскальзыванием нити по блоку пренебречь.

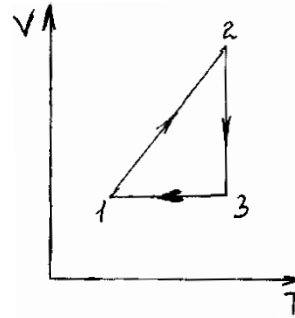
5. Платформа, имеющая форму диска, может вращаться около вертикальной оси. На краю платформы стоит человек. На какой угол φ повернется платформа, если человек пойдет вдоль края платформы и, обойдя ее, вернется в исходную (на платформе) точку? Масса платформы $m_1 = 280$ кг, масса человека $m_2 = 80$ кг.
6. Определить количество вещества ν водорода, заполняющего сосуд объемом $V = 3$ л, если концентрация молекул газа в сосуде $n = 2 \cdot 10^{18} \text{ м}^{-3}$.
7. Определить относительную молекулярную массу M_r , газа, если при температуре $T = 154$ К и давлении $P = 2,8$ МПа он имеет плотность $\rho = 6,1$ кг/м³.
8. Водород находится при температуре $T = 300$ К. Найти среднюю кинетическую энергию $\langle \epsilon_{\text{вр}} \rangle$ вращательного движения одной молекулы, а также суммарную кинетическую энергию E_k всех молекул этого газа; количество водорода $\nu = 0,5$ моль.
9. Найти удельные c_v и c_p и молярные C_v и C_p теплоемкости азота и гелия.
10. При каком давлении P средняя длина свободного пробега $\langle l \rangle$ молекул азота равна 1 м, если температура газа $t = 10^\circ\text{C}$?
11. Во сколько раз увеличится объем водорода, содержащий количество вещества $\nu = 0,4$ моль при изотермическом расширении, если при этом газ получит количество теплоты $Q = 800$ Дж? Температура водорода $T = 300$ К.
12. На рис. изображен цикл, происходящий в газе неизменной массы. Изобразите этот цикл в координатных осях: (P, V) , (V, T)



Вариант №8

1. Две автомашины движутся по дорогам, угол между которыми $\alpha = 60^\circ$. Скорость автомашин $v_1 = 54$ км/ч и $v_2 = 72$ км/ч. С какой скоростью v удаляются машины одна от другой?
2. Орудие, жестко закрепленное на железнодорожной платформе, производит выстрел вдоль полотна железной дороги под углом $\alpha = 30^\circ$ к линии горизонта. Определить скорость u_2 отката платформы, если снаряд вылетает со скоростью $u_1 = 480$ м/с. Масса платформы с орудием и снарядами $m_2 = 18$ т, масса снаряда $m_1 = 60$ кг.
3. Пружина жесткостью $k = 500$ Н/м сжата силой $F = 100$ Н. Определить работу A внешней силы, дополнительно сжимающей пружину еще на $\Delta l = 2$ см.
4. На обод маховика диаметром $D = 60$ см намотан шнур, к концу которого привязан груз массой $m = 2$ кг. Определить момент инерции J маховика, если он, вращаясь равноускоренно под действием силы тяжести груза, за время $t = 3$ с приобрел угловую скорость $\omega = 9$ рад/с.
5. Платформа в виде диска диаметром $D = 3$ м и массой $m = 180$ кг может вращаться вокруг вертикальной оси. С какой угловой скоростью ω_1 будет вращаться эта платформа, если по ее краю пойдет человек массой $m_2 = 70$ кг со скоростью $v = 1,8$ м/с относительно платформы?
6. В баллоне вместимостью $V = 3$ л содержится кислород массой $m = 10$ г. Определить концентрацию n молекул газа.
7. Найти плотность ρ азота при температуре $T = 400$ К и давлении $P = 2$ МПа.
8. При какой температуре средняя кинетическая энергия $\langle \epsilon_n \rangle$ поступательного движения молекулы газа равна $4,14 \cdot 10^{-21}$ Дж?
9. Вычислить удельные теплоемкости газа, зная, что его молярная масса $M = 4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль и отношение теплоемкостей $C_p/C_v = 1,67$.

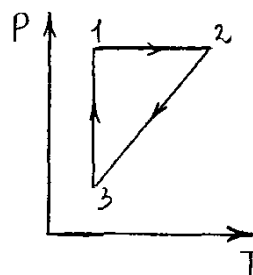
10. В сосуде вместимостью $V = 5$ л находится водород массой $m = 0,5$ г. Определить среднюю длину свободного пробега $\langle l \rangle$ молекулы водорода в этом сосуде.
11. Какая работа A совершается при изотермическом расширении водорода массой $m = 5$ г, взятого при температуре $T = 290$ К, если объем газа увеличивается в три раза?
12. На рис. изображен цикл, происходящий в газе неизменной массы. Изобразите этот цикл в координатных осях: (P,T) , (P,V)



Вариант №9

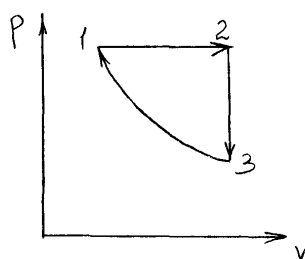
1. Материальная точка движется прямолинейно с ускорением $a = 5 \text{ м/с}^2$. Определить, на сколько путь, пройденный точкой в n -ю секунду, будет больше пути, пройденного в предыдущую секунду. Принять $v_0 = 0$.
2. С тележки, свободно движущейся по горизонтальному пути со скоростью $v_1 = 3$ м/с, в сторону, противоположную движению тележки, прыгает человек, после чего скорость тележки изменилась и стала равной $v_2 = 4$ м/с. Определить горизонтальную составляющую скорости u_{2x} человека при прыжке относительно тележки. Масса тележки $m_1 = 210$ кг, масса человека $m_2 = 70$ кг.
3. Из шахты глубиной $h = 600$ м поднимают клеть массой $m_1 = 3,0$ т на канате, каждый метр которого имеет массу $m = 1,5$ кг. Какая работа A совершается при поднятии клетки на поверхность Земли? Каков коэффициент полезного действия η подъемного устройства?
4. По касательной к шкиву маховика в виде диска диаметром $D = 75$ см и массой $m = 40$ кг приложена сила $F = 1$ кН. Определить угловое ускорение ϵ и частоту вращения n маховика через время $t = 10$ с после начала действия силы, если радиус r шкива равен 12 см. Силой трения пренебречь.
5. На скамье Жуковского стоит человек и держит в руках стержень вертикально по оси скамьи. Скамья с человеком вращается с угловой скоростью $\omega_1 = 4$ рад/с. С какой угловой скоростью ω_2 будет вращаться скамья с человеком, если повернуть стержень так, чтобы он занял горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи $J = 5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$. Длина стержня $l = 1,8$ м, масса $m = 6$ кг. Считать, что центр масс стержня с человеком находится на оси платформы.
6. Определить относительную молекулярную массу M_r : 1) воды; 2) углекислого газа; 3) поваренной соли.
7. В сосуде вместимостью $V = 40$ л находится кислород при температуре $T = 300$ К. Когда часть газа расходовали, давление в баллоне понизилось на $\Delta p = 100$ кПа. Определить массу m израсходованного кислорода. Процесс считать изотермическим.
8. В азоте взвешены мельчайшие пылинки, которые движутся так, как если бы они были очень крупными молекулами. Масса каждой пылинки равна $6 \cdot 10^{-10}$ г. Газ находится при температуре $T = 400$ К. Определить средние квадратичные скорости $\langle v_{\text{кв}} \rangle$, а также средние кинетические энергии $\langle \epsilon_{\text{п}} \rangle$ поступательного движения молекулы азота и пылинки.
9. Трехатомный газ под давлением $P = 240$ кПа и температуре $t = 200$ С занимает объем $V = 10$ л. Определить теплоемкость C_p этого газа при постоянном давлении.
10. Средняя длина свободного пробега $\langle l \rangle$ молекулы водорода при некоторых условиях равна 2 мм. Найти плотность ρ водорода при этих условиях.
11. Идеальный газ совершает цикл Карно при температурах теплоприемника $T_2 = 290$ К и теплоотдатчика $T_1 = 400$ К. Во сколько раз увеличится коэффициент полезного действия η цикла, если температура теплоотдатчика возрастет до $T = 600$ К?

12. На рис. изображен цикл, происходящий газе неизменной массы. Изобразите этот цикл в координатных осях: (P, V) , (V, T)



Вариант №10

1. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью $v_0 = 4$ м/с. Когда оно достигло верхней точки полета из того же начального пункта, с той же начальной скоростью v_0 вертикально вверх брошено второе тело. На каком расстоянии h от начального пункта встретятся тела? Сопротивление воздуха не учитывать.
2. При горизонтальном полете со скоростью $v = 250$ м/с снаряд массой $m = 8$ кг разорвался на две части. Большая часть массой $m_1 = 6$ кг получила скорость $u_1 = 400$ м/с в направлении полета снаряда. Определить модуль и направление скорости u_2 меньшей части снаряда.
3. Определить, работу растяжения двух соединенных последовательно пружин жесткостью $k_1 = 400$ Н/м и $k_2 = 250$ Н/м, если первая пружина при этом растянулась на $\Delta l = 2$ см.
4. Шарик массой $m = 60$ г, привязанный к концу нити длиной $l = 1,2$ м, вращается с частотой $n_1 = 2$ с⁻¹, опираясь на горизонтальную плоскость. Нить укорачивается, приближая шарик к оси до расстояния $l_2 = 0,6$ м. С какой частотой n_2 будет при этом вращаться шарик? Какую работу A совершает внешняя сила, укорачивая нить? Трением шарика о плоскость пренебречь.
5. На скамье Жуковского сидит человек и держит на вытянутых руках гири массой $m = 5$ кг каждая. Расстояние от каждой гири до оси скамьи $l = 70$ см. Скамья вращается с частотой $n_1 = 1$ с⁻¹. Как изменится частота вращения скамьи и какую работу A произведет человек, если он сожмет руки так, что расстояние от каждой гири до оси уменьшится до $l_2 = 20$ см? Момент инерции человека и скамьи (вместе) относительно оси $J = 2,5$ кг·м².
6. Определить количество вещества ν и число N молекул азота массой $m = 0,2$ кг.
7. Определить плотность ρ водяного пара, находящегося под давлением $P = 2,5$ кПа и имеющего температуру $T = 250$ К.
8. Определить среднюю кинетическую энергию $\langle \epsilon_{\text{п}} \rangle$ поступательного движения и $\langle \epsilon_{\text{вр}} \rangle$ вращательного движения молекулы азота при температуре $T = 1$ кВ. Определить также полную кинетическую энергию E_k молекулы при тех же условиях.
9. Одноатомный газ при нормальных условиях занимает объем $V = 5$ л. Вычислить теплоемкость C_v этого газа при постоянном объеме.
10. В сферической колбе вместимостью $V = 3$ л, содержащей азот, создан вакуум с давлением $P = 80$ мкПа. Температура газа $T = 250$ К. Можно ли считать вакуум в колбе высоким?
11. Определить работу A , которую совершит азот, если ему при постоянном давлении сообщить количество теплоты $Q = 21$ кДж, Найти также изменение ΔU внутренней энергии газа.
12. На рис. изображен цикл, происходящий газе неизменной массы. Изобразите этот цикл в координатных осях: (P, V) , (V, T)

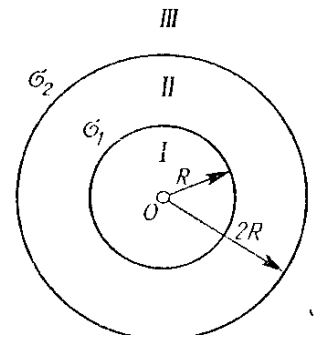


Расчетно-графическая работа №2

Вариант №1

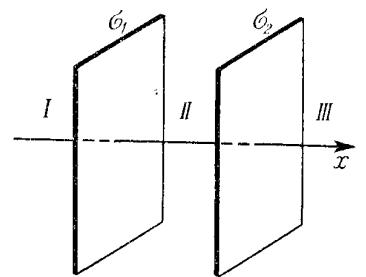
1. На двух concentрических сферах радиусом R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=4\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от центра на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=10 \text{ нКл/м}^2$, $r=1,5R$;
- 3) построить график $E(r)$.



2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

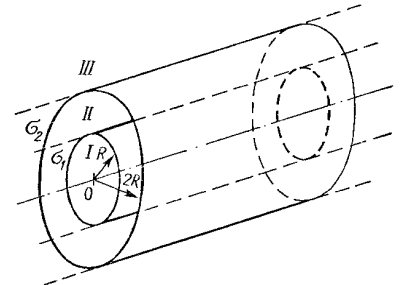
- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$ напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1=2\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;



- 2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной слева от плоскостей, и указать направление вектора E ;
- 3) построить график $E(x)$.

3. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса: найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=-2\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от оси цилиндров на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=50 \text{ нКл/м}^2$, $r=1,5R$;

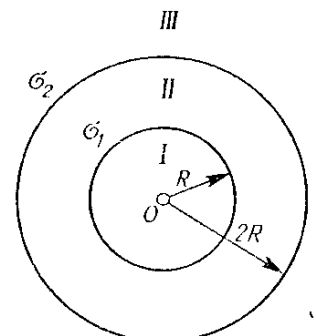


- 3) построить график $E(x)$.

Вариант №2

1. На двух concentрических сферах радиусом R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=2\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от центра на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=20 \text{ нКл/м}^2$, $r=1,5R$;
- 3) построить график $E(r)$.

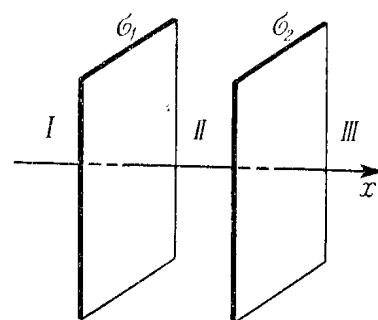


2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$ напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1 = \sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;

2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной слева от плоскостей, и указать направление вектора E ;

3) построить график $E(x)$.

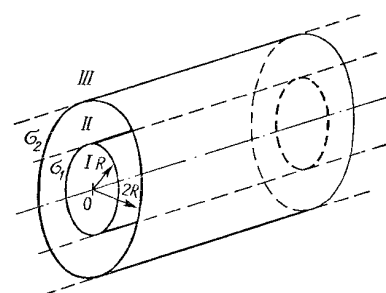


3. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса: найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1 = -2\sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;

2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от оси цилиндров на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma = 10$ нКл/м², $r = 1,5R$;

3) построить график $E(x)$.



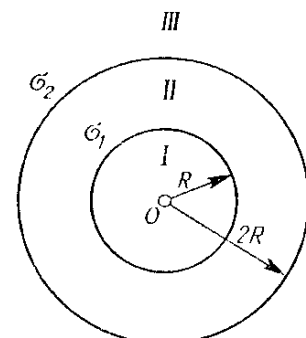
Вариант №3

1. На двух concentric сферах радиусом R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1 = 6\sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;

2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от центра на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma = 30$ нКл/м², $r = 1,5R$;

3) построить график $E(r)$.

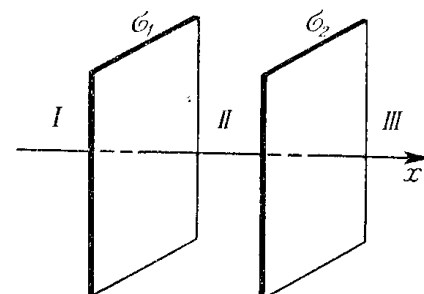


2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

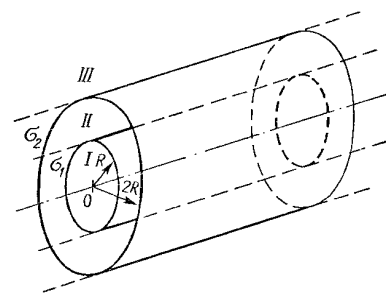
1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$ напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1 = 3\sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;

2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной слева от плоскостей, и указать направление вектора E ;

3) построить график $E(x)$.



3. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

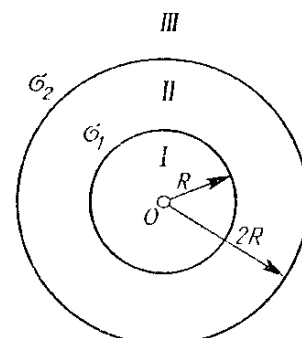


- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса: найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1 = -2\sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от оси цилиндров на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma = 20 \text{ нКл/м}^2$, $r = 1,5R$;
- 3) построить график $E(x)$.

Вариант №4

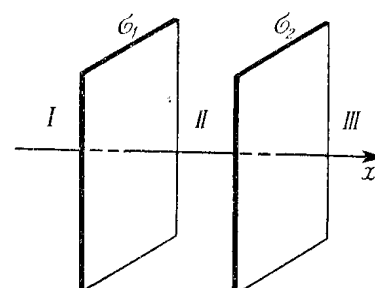
1. На двух concentрических сферах радиусом R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1 = 4\sigma$, $\sigma_2 = 3\sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от центра на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma = 40 \text{ нКл/м}^2$, $r = 1,5R$;
- 3) построить график $E(r)$.



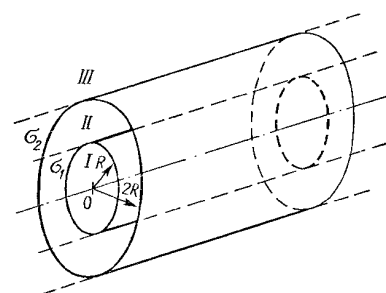
2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$ напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1 = 2\sigma$, $\sigma_2 = 3\sigma$;
- 2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной слева от плоскостей, и указать направление вектора E ;
- 3) построить график $E(x)$.



3. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

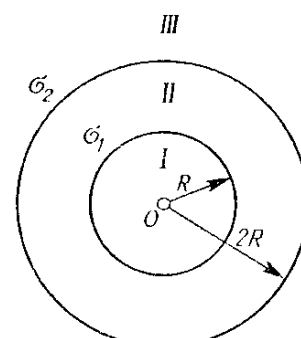
- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса: найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1 = -2\sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от оси цилиндров на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma = 30 \text{ нКл/м}^2$, $r = 1,5R$;
- 3) построить график $E(x)$.



Вариант №5

1. На двух concentрических сферах радиусом R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1 = \sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;



2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от центра на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=50 \text{ нКл/м}^2$, $r=1,5R$;

3) построить график $E(r)$.

2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$ напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1=\sigma$, $\sigma_2=2\sigma$;

2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной слева от плоскостей, и указать направление вектора E ;

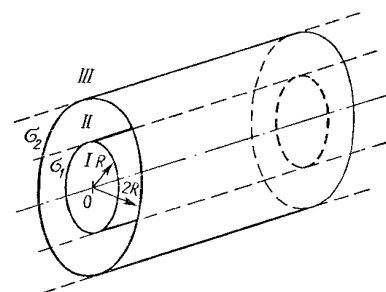
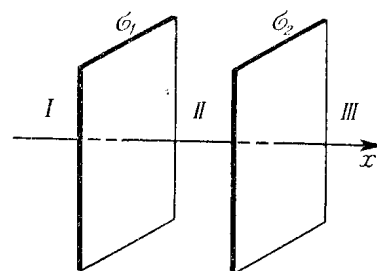
3) построить график $E(x)$.

3. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса: найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=-2\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;

2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от оси цилиндров на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=40 \text{ нКл/м}^2$, $r=1,5R$;

3) построить график $E(x)$.



Вариант №6

1. На двух concentric сферах радиусом R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=\sigma$, $\sigma_2=4\sigma$;

2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от центра на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=60 \text{ нКл/м}^2$, $r=1,5R$;

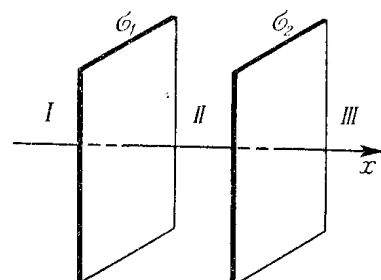
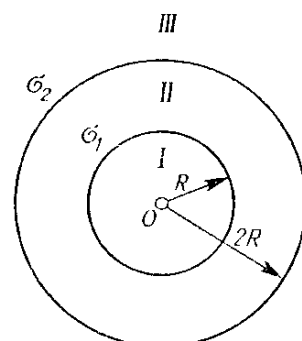
3) построить график $E(r)$.

2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$ напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1=4\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;

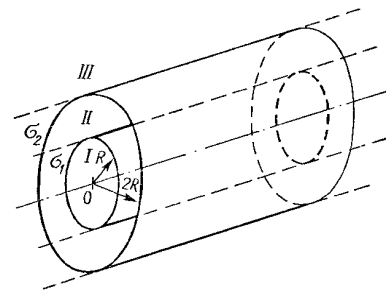
2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной слева от плоскостей, и указать направление вектора E ;

3) построить график $E(x)$.



3. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

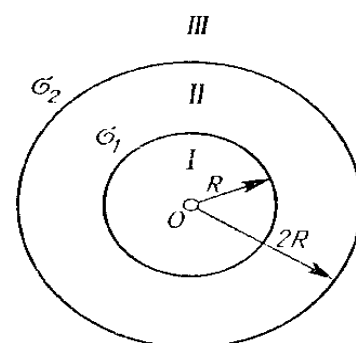
- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса: найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1 = -2\sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от оси цилиндров на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma = 60 \text{ нКл/м}^2$, $r = 1,5R$;
- 3) построить график $E(x)$.



Вариант №7

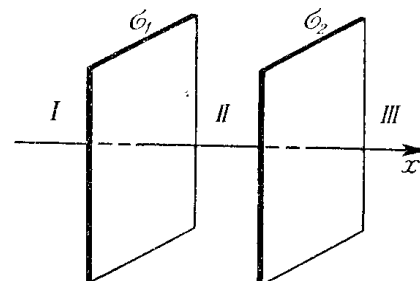
1. На двух concentric сферах радиусом R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1 = \sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от центра на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma = 70 \text{ нКл/м}^2$, $r = 1,5R$;
- 3) построить график $E(r)$.



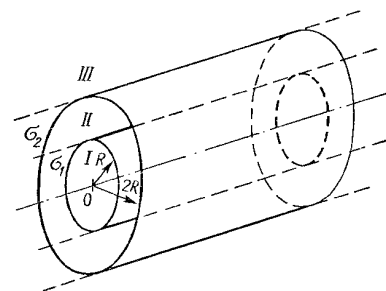
2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$ напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1 = 5\sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;
- 2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной слева от плоскостей, и указать направление вектора E ;
- 3) построить график $E(x)$.

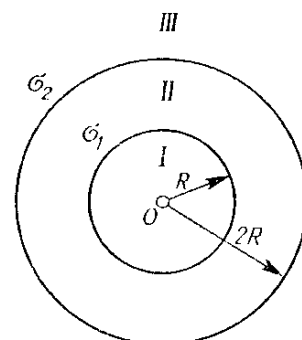


3. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса: найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1 = -2\sigma$, $\sigma_2 = \sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от оси цилиндров на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma = 70 \text{ нКл/м}^2$, $r = 1,5R$;
- 3) построить график $E(x)$.



Вариант №8

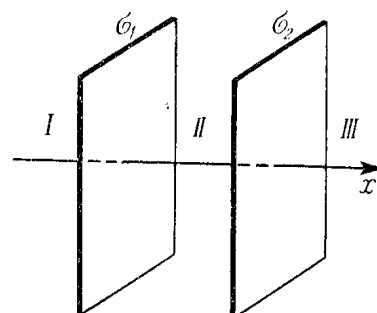


1. На двух concentрических сферах радиусом R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=4\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от центра на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=80$ нКл/м², $r=1,5R$;
- 3) построить график $E(r)$.

2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$ напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1=\sigma$, $\sigma_2=4\sigma$;

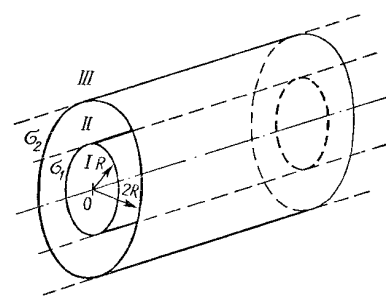


- 2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной слева от плоскостей, и указать направление вектора E ;

3) построить график $E(x)$.

3. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

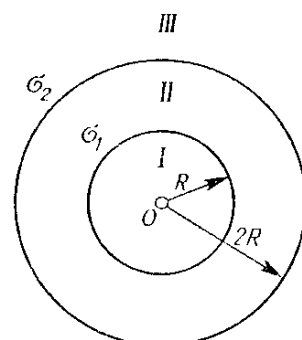
- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса: найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=-2\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от оси цилиндров на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=80$ нКл/м², $r=1,5R$;
- 3) построить график $E(x)$.



Вариант №9

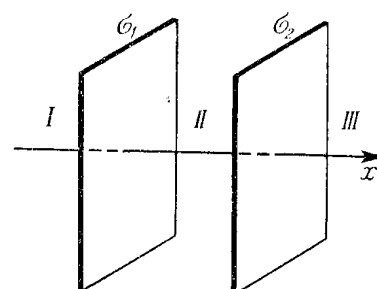
1. На двух concentрических сферах радиусом R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=4\sigma$, $\sigma_2=2\sigma$;
- 2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от центра на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=90$ нКл/м², $r=1,5R$;
- 3) построить график $E(r)$.



2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

- 1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$



напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1=5\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;
 2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной слева от плоскостей, и указать направление вектора E ;

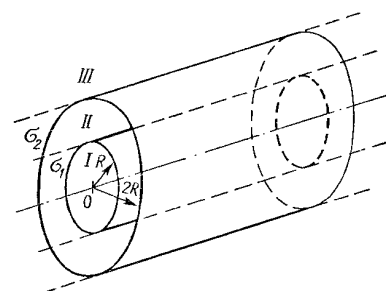
3) построить график $E(x)$.

3. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса: найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=-2\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;

2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от оси цилиндров на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=90$ нКл/м², $r=1,5R$;

3) построить график $E(x)$.



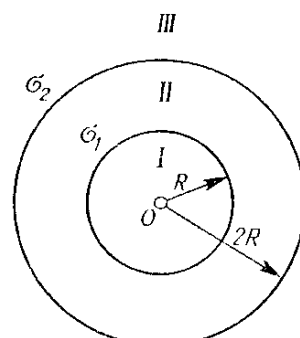
Вариант №10

1. На двух concentрических сферах радиусом R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса, найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=4\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;

2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от центра на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=10$ нКл/м², $r=1,5R$;

3) построить график $E(r)$.

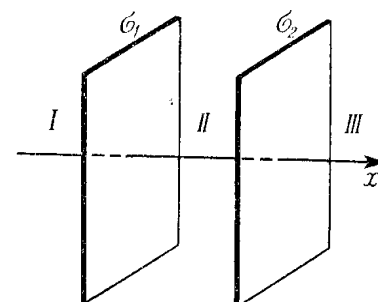


2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса и принцип суперпозиции электрических полей, найти выражение $E(x)$ напряженности электрического поля в трех областях: I, II и III. Принять $\sigma_1=\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;

2) вычислить напряженность E поля в точке, расположенной слева от плоскостей, и указать направление вектора E ;

3) построить график $E(x)$.

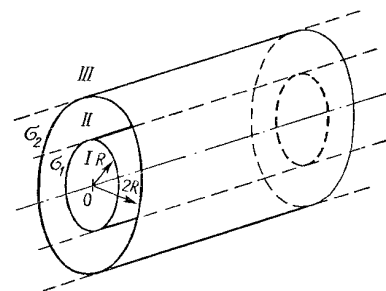


3. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами R и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 (рис). Требуется:

1) используя теорему Остроградского—Гаусса: найти зависимость $E(r)$ напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I, II и III. Принять $\sigma_1=-2\sigma$, $\sigma_2=\sigma$;

2) вычислить напряженность E в точке, удаленной от оси цилиндров на расстояние r , и указать направление вектора E . Принять $\sigma=100$ нКл/м², $r=1,5R$;

3) построить график $E(x)$.



Вопросы к защите расчетно-графических работ (РГР)

2 семестр

Расчетно-графическая работа №1

1. Что изучает механика?
2. Дайте определение механическому движению.
3. Как направлен вектор мгновенной скорости?
4. Как найти значение полного ускорения?
5. Как можно классифицировать движение по тангенциальной и нормальной составляющих ускорения?
6. Сформулируйте законы Ньютона.
7. Объяснить алгоритм решения задач на 2 закон Ньютона.
8. Сформулируйте закон сохранения энергии.
9. Сформулируйте теорему Штейнера.
10. Как определить кинетическую энергию скатывающегося с наклонной плоскости тела?
11. Что изучает молекулярная физика?
12. Что характеризует температура?
13. Сформулируйте основные положения МКТ.
14. Дайте определение идеального газа.
15. Сформулируйте закон Бойля-Мариотта.
16. Сформулируйте закон Гей-Люссака.
17. Сформулируйте закон Шарля.
18. Запишите уравнения состояния идеального газа.
19. Сформулируйте первое начало термодинамики.
20. Сформулируйте 2 начало термодинамики.
21. Сформулируйте 3 начало термодинамики.
22. Можно ли создать вечный двигатель?

3 семестр

Расчетно-графическая работа №2

1. Что собой представляет электрическое поле?
2. Дайте определение электростатического поля.
3. Перечислите основные характеристики электростатического поля?
4. Дайте определение напряженности.
5. Как можно изобразить электростатическое поле?
6. Что называют потоком вектора напряженности?
7. Сформулируйте принцип суперпозиции напряженностей полей.
8. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса.
9. Что называют циркуляцией вектора напряженности электрического поля?

Примечание: все ответы на вопросы пояснять примерами из РГР.

Процедура оценивания расчетно-графической работы (РГР)

Расчетно-графическая работа - вид письменной работы, направленный на творческое освоение компетенций, прописанных в рабочей программе дисциплины.

При оценке РГР преподаватель определяет полноту выполнения работы, качество и точность расчетной и графической части, четкость и последовательность изложения решений, наличие достаточных пояснений.

При оценивании РГР преподаватель оценивает следующие моменты:

1. содержание работы;
2. постановка цели и задач;
3. порядок проведения анализа по теме исследования;
4. порядок оформления использованных источников информации;
5. объем и оформление работы;
6. полнота и правильность выводов работы.

Критерии оценки

За каждую РГР выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «зачтено» за РГР выставляется в случае, если:

1. работа выполнена по плану.
2. в каждом пункте приведено правильное развернутое решение.
3. объем и оформление работы отвечают требованиям.
4. работа выполнена аккуратно, в заданной логике, без вычислительных ошибок.
5. чертеж выполнен крупно и в соответствии с требованиями к чертежам.
6. студент может ответить на предложенные вопросы по данной работе.

При невыполнении перечисленных требований выставляется оценка «не зачтено».