

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 16.09.2022 14:34  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

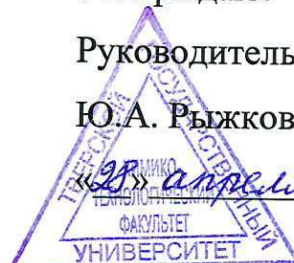
Утверждаю:

Руководитель ООП:

Ю.А. Рыжков



«28» апреля 2021 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## ФИЗИКА

Направление подготовки

19.03.02 ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Профиль подготовки

Технология и экспертиза продуктов растительного происхождения

Для студентов 1, 2 курса очной формы (1, 2 курса заочной формы) обучения

Составитель:

доц. Кузнецова Ю.В.,  
доц. Медведева О.Н.

Тверь, 2021

## I. Аннотация

### 1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Физика

### 2. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

формирование у студентов целостного естественно-научного мировоззрения, общих интеллектуальных умений, позволяющих:

- а) решать конкретные физические задачи и проблемы с привлечением соответствующего математического аппарата,
- б) производить и грамотно обрабатывать простейшие измерения основных физических величин.

### 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина включена в базовую часть «Модуль 2. Дисциплины, формирующие ОПК-компетенции» учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», профиль подготовки «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

### 4. Объем дисциплины:

Очная форма обучения: 7 зачетных единиц, 252 академических часов, **в том числе контактная работа:** лекции 37 часов, практические занятия 37 часов, **самостоятельная работа:** 151 часов. + 27 часов (контроль)

Заочная форма обучения: 7 зачетных единиц, 252 академических часов, **в том числе контактная работа:** лекции 10 часов, практические занятия 10 часов, **самостоятельная работа:** 219 часов. + 13 часов (контроль).

По **2013 году набора** заочная форма обучения: 8 зачетных единиц, 288 академических часов, **в том числе контактная работа:** лекции 10 часов, практические занятия 10 часов, **самостоятельная работа:** 255 часов. + 13 часов (контроль).

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Владеть: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных. Уметь: объяснять с целью обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Знать: основные системы единиц измерения физических величин; Основные математические методы, используемые при решении физических задач;
ПК-5 способностью использовать в практической деятельности	Владеть: - методами использования основных законов физики в профессиональной деятельности, Уметь: представлять результаты экспериментальных и теоретических исследований в графическом виде.

специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	Знать: фундаментальные физические законы и их взаимосвязь; при основных физических теорий.
--	--

### 6. Форма промежуточной аттестации

- очная форма: зачет во 2 семестре, экзамен в 3 семестре.
- заочная форма зачет: на 1 курсе (летняя сессия), экзамен на 2 курсе (летняя сессия).
- по **2013 году набора** заочная форма: зачет на 1 курсе (летняя сессия), экзамен на 2 курсе (летняя сессия).

### 7. Язык преподавания русский.

## II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 1. Для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические работы	
Введение. Материя и движение. Связь физики с другими естественными науками.	4	1		3
Механика. Кинематика.	8	1	1	6
Динамика материальной точки и системы точек. Основные законы динамики (законы Ньютона).	9	1	2	6
Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы точек.	9	1	2	6
Силы в механике как проявления четырех типов взаимодействий в природе. Гравитационные силы. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Закон всемирного тяготения.	9	1	2	6
Работа в механике. Потенциальная и кинетическая энергия. Потенциальная энергия в поле сил тяготения и упругих деформаций. Закон сохранения энергии.	7	1	2	4
Динамика твердого тела.	8	1	1	6

Основные представления механики жидкостей и газов.	9	1	2	6
Основные положения релятивистской механики. Преобразования Лоренца.	8	1	1	6
Гармонические колебания. Маятник. Биения. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.	11	1	2	8
Упругие волны. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.	9	1	2	6
Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества.	9	1	2	6
Опытные газовые законы. Уравнения Клапейрона и Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона для газов.	8	2	1	6
Понятие температуры в термодинамике. Термометры. Скорости теплового движения газовых молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения газовых молекул.	8	1	2	6
Распределение Максвелла. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.	9	2	1	6
Первое начало термодинамики.	12	2	2	8
Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Понятие энтропии.	12	2	2	8
Электрическое поле в вакууме.	11	2	1	8
Постоянный электрический ток. Закон Ома.	12	2	2	8
Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара. Поле движущегося заряда.	12	2	2	8
Оптика.	15	4	3	8
Атомная физика.	11	2	1	8
Ядерная физика и физика элементарных частиц.	13	4	1	8
Контроль	27			
ИТОГО	252	37	37	151

## 2. Для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические работы	
Введение. Материя и движение. Связь физики с другими естественными науками.	8	1		7
Механика. Кинематика.	12	1	1	10

Динамика материальной точки и системы точек. Основные законы динамики (законы Ньютона).	12	1	1	10
Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы точек.	12	1	1	10
Силы в механике как проявления четырех типов взаимодействий в природе. Гравитационные силы. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Закон всемирного тяготения.	12	1	1	10
Работа в механике. Потенциальная и кинетическая энергия. Потенциальная энергия в поле сил тяготения и упругих деформаций. Закон сохранения энергии.	10	1	1	8
Динамика твердого тела.	10	1	1	8
Основные представления механики жидкостей и газов.	10	1	1	8
Основные положения релятивистской механики. Преобразования Лоренца.	10	1	1	8
Гармонические колебания. Маятник. Биения. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.	10	1	1	8
Упругие волны. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.	10		1	9
Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества.	10			10
Опытные газовые законы. Уравнения Клапейрона и Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона для газов.	10			10
Понятие температуры в термодинамике. Термометры. Скорости теплового движения газовых молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения газовых молекул.	10			10
Распределение Максвелла. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.	10			10
Первое начало термодинамики.	12			12
Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Понятие энтропии.	11			11
Электрическое поле в вакууме.	10			10
Постоянный электрический ток. Закон Ома.	10			10
Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара. Поле движущегося заряда.	10			10
Оптика.	10			10
Атомная физика.	10			10

Ядерная физика и физика элементарных частиц.	10			10
<b>Контроль</b>	<b>13</b>			
<b>ИТОГО</b>	<b>252</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>219</b>

### 3. Для студентов заочной формы обучения (по 2013 году набора)

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические работы	
Введение. Материя и движение. Связь физики с другими естественными науками.	8	1		7
Механика. Кинематика.	12	1	1	10
Динамика материальной точки и системы точек. Основные законы динамики (законы Ньютона).	12	1	1	10
Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы точек.	12	1	1	10
Силы в механике как проявления четырех типов взаимодействий в природе. Гравитационные силы. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Закон всемирного тяготения.	12	1	1	10
Работа в механике. Потенциальная и кинетическая энергия. Потенциальная энергия в поле сил тяготения и упругих деформаций. Закон сохранения энергии.	16	1	1	14
Динамика твердого тела.	16	1	1	14
Основные представления механики жидкостей и газов.	16	1	1	14
Основные положения релятивистской механики. Преобразования Лоренца.	16	1	1	14
Гармонические колебания. Маятник. Биения. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.	16	1	1	14
Упругие волны. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.	13		1	12
Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества.	10			10
Опытные газовые законы. Уравнения Клапейрона и Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона для газов.	13			13
Понятие температуры в термодинамике. Термометры. Скорости теплового движения газовых молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения газовых молекул.	10			10

Распределение Максвелла. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.	10			10
Первое начало термодинамики.	12			12
Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Понятие энтропии.	11			11
Электрическое поле в вакууме.	10			10
Постоянный электрический ток. Закон Ома.	10			10
Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара. Поле движущегося заряда.	10			10
Оптика.	10			10
Атомная физика.	10			10
Ядерная физика и физика элементарных частиц.	10			10
<b>Контроль</b>	<b>13</b>			
<b>ИТОГО</b>	<b>288</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>255</b>

### III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- контрольные задания;
- вопросы для самоконтроля;
- тесты для самоконтроля.

### IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции

**ОПК-1** способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных.	Задание практических работ (пример): 1. На подножку вагонетки, которая движется прямолинейно со скоростью 2 м/с, прыгает человек массой 60 кг в направлении перпендикулярном к ходу вагонетки. Масса вагонетки 240 кг. Определить скорость вагонетки вместе с человеком.	Имеется правильное выполнение всех заданий работы, включающее правильные ответы – отл. Имеется правильное более 70% выполнение заданий работы, включающее правильные ответы – хор. Имеется правильное более 50% выполнение заданий работы, включающее правильные ответы (допускается один неправильный ответ) – удов. Выполнено менее 50%

		заданий работы – неуд.
<b>УМЕТЬ:</b> объяснять с целью обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Задание практических работ (пример): 1. Потенциал поля в некоторой области плоскости зависит только от координаты $x$ как $\phi = -ax^2 + b$ , где $a$ и $b$ – некоторые постоянные. Найти распределение плоскостного заряда $\rho(x)$ .	Имеется правильное выполнение работы, включающее грамотный ответ – отл. Имеется правильное выполнение работы, включающее затруднение при его формулировании – хор. Имеется правильное выполнение работы, включающее ошибки при вычислении или неправильный ответ – удовл. Имеется неправильное выполнение работы – неуд.
<b>ЗНАТЬ:</b> основные системы измерения физических величин; основные математические методы, используемые при решении физических задач.	Вопросы для подготовки к экзамену (пример): 1. Основные математические методы, используемые при решении физических задач. 2. Функция распределения по скоростям.	Аргументация на теоретическом уровне полная. Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – отл. Аргументация на теоретическом уровне полная. Имеются небольшие ошибки при изложении теоретических положений – хор. Аргументация на теоретическом уровне неполная. Имеются ошибки при изложении теоретических положений – удовл.

## 2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции

**ПК-5** способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами использования основных законов физики	1. На рисунке изображен циклический процесс, происходящий с одним молем	Аргументация на теоретическом уровне полное. Четкое понимание



<p>в профессиональной деятельности.</p>	<p>двухатомного идеального газа. Газ совершает работу только за счет полученного извне тепла на участке...</p> 	<p>порядка использования закона в профессиональной деятельности – отл. Аргументация на теоретическом уровне полное. Нечеткое понимание порядка использования закона в профессиональной деятельности – хор. Имеются ошибки в аргументации на теоретическом уровне полное. Нечеткое понимание порядка использования закона в профессиональной деятельности – удовл.</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> представлять результаты экспериментальных и теоретических исследований в графическом виде.</p>	<p>Пример 1. Колебание материальной точки, возникающее под действием внешней периодически изменяющейся силы, происходит по закону:  <math display="block">\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = f_0 \cos(\omega t)</math> , где <math>\beta</math> – коэффициент затухания; <math>\omega_0</math> и <math>\omega</math> – циклические частоты соответственно собственных и вынужденных колебаний; <math>f_0</math> – амплитуда вынуждающей силы, отнесенная к массе тела. Показать графически зависимость смещения <math>x</math> материальной точки от времени.</p>	<p>Результаты исследований представлены в полном объеме и полностью аргументированы – отл. Результаты исследований представлены в полном объеме Но недостаточно аргументированы – хор. Результаты исследований представлены не в полном объеме и недостаточно аргументированы – удовл.</p>
<p><b>ЗНАТЬ:</b> фундаментальные физические законы и их взаимосвязь; принципы основных физических теорий.</p>	<p>Вопросы для подготовки к экзамену (пример):  1. Основные положения МКТ.  2. Парциальное давление.  3. Понятие энтропии.  4 Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.  5. Закон Ома для полной цепи.  тестирование  1. В идеальной тепловой машине, работающей по циклу</p>	<p>Аргументация на теоретическом уровне полная. Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 2 балла  Аргументация на теоретическом уровне  <b>Тесты:</b>  Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p>

	<p>Карно, абсолютная температура нагревателя в 2 раза превышает температуру холодильника. Если температура холодильника уменьшится вдвое при неизменной температуре нагревателя, то КПД машины станет равным...</p> <p>А) 100%;  Б) 75%;  В) 50%;  Г) 40%.</p> <p>2. При увеличении давления в 3 раза и уменьшении объема в 2 раза внутренняя энергия идеального газа :</p> <p>А) увеличится в 1,5 раза;  Б) уменьшится в 1,5 раза;  В) увеличится в 6 раз;  Г) уменьшится в 6 раз.</p>	
--	---	--

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

а) основная литература:

1. Физика [Электронный ресурс] : курс интенсивной подготовки к тестированию и экзамену / Л.В. Танин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: ТетраСистемс, Тетралит, 2014. — 464 с. — 978-985-7081-35-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28272.html>

2. Кингсеп, А.С. Основы физики: Курс общей физики : учебник : в 2-х т. / А.С. Кингсеп, Г.Р. Локшин, О.А. Ольхов. - 2-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2007. - Т. 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика. - 704 с. - ISBN 978-5-9221-0753-2 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82178>

б) дополнительная литература:

1) Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92652>

2) Зобенко В.Я. Краткий курс биологической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Зобенко, Г.А. Плутахин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 229 с. — 978-5-4486-0073-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69314.html>

**VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.fizika.ru>
2. <http://college.ru/fizika/>
3. <http://kvant.mccme.ru/>
4. <http://nuclphys.sinp.msu.ru>

## **VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Методические указания**

- должен быть раскрыт вопрос;
- при решении задач сформировано и предоставлено обоснованное решение, обеспечено внутреннее смысловое единство, соответствие теме задания;
- уметь применять теоретические положения для решения практических задач.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Материя и движение. Связь физики с другими естественными науками.
2. Механика. Кинематика.
3. Динамика материальной точки и системы точек. Основные законы динамики (законы Ньютона).
4. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы точек.
5. Силы в механике как проявления четырех типов взаимодействий в природе.
6. Гравитационные силы. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Закон всемирного тяготения.
6. Работа в механике.
7. Потенциальная и кинетическая энергия.
8. Закон сохранения энергии.
9. Основные представления механики жидкостей и газов.
10. Основные положения релятивистской механики. Преобразования Лоренца.
11. Гармонические колебания. Маятник. Биения.
12. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания.
13. Параметрический резонанс.
14. Упругие волны. Уравнения плоской и сферической волн.
15. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Стоячие волны.
16. Звук. Скорость звука в газах.
17. Эффект Доплера для звуковых волн.

### **Вопросы для экзамена (пример)**

1. Основные положения МКТ.
2. Экспериментальные доказательства основных положений МКТ.
3. Основные опытные и газовые законы. Изохорный процесс.
4. Основные опытные и газовые законы. Изобарический процесс.
5. Основные опытные и газовые законы. Изотермический процесс.
6. Адиабатический процесс.
7. Закон Менделеева-Клайперона.
8. Термодинамическое понятие температуры.
9. Теория газов.
10. Функция распределения по скоростям.
11. Уравнение Менделеева-Клайперона для смеси газов
12. Парциальное давление.
13. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула.
14. Первое начало термодинамики.

15. Теплоемкость газа. Виды теплоемкостей.
16. Второе начало термодинамики.
17. Цикл Карно.
18. Понятие энтропии.
19. Сила взаимодействия двух точечных зарядов.
20. Напряженность электрического поля.
21. Теорема Гаусса.
22. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.
23. Электрическое поле в диэлектриках.
24. Напряженность электрического поля в вакууме.
25. Проводники в электрическом поле.
26. Понятие электроемкости.
27. Виды соединения конденсаторов.
28. Постоянный электрический ток. ЭДС.
29. Закон Ома для участка цепи.
30. Закон Ома для полной цепи.

#### **Задачи по теме «Кинематика»**

1. Автомобиль проехал первую половину дороги со скоростью  $V_1$ , вторую – со скоростью  $V_2$ . Чему равна средняя скорость автомобиля?
2. Точка прошла половину пути со скоростью  $V_0$ . На оставшейся части пути она половину времени двигалась со скоростью  $V_1$ , а последний участок прошла со скоростью  $V_2$ . Найти среднюю за все время движения скорость точки.
3. За первые два часа велосипедист проехал 30 км, за следующие 2 часа – 25 км и за последний час – 18 км. Определить среднюю скорость на всем пути.

#### **Задачи по теме «Динамика»**

1. Под действием некоторой силы тело массой 3 кг совершает прямолинейное движение, описываемое уравнением  $x = 2t^3 + 3t^2 + 5t + 4$ . Чему равна действующая на тело сила в момент времени  $t = 5$ .
2. Найти модуль и направление силы, действующей на частицу массы  $m$  при ее движении в плоскости  $XU$  по закону  $x = \sin A \omega t$ ,  $y = \cos B \omega t$ , где  $A$ ,  $B$ ,  $\omega$  – постоянные.
3. Аэростат массы 250 кг начал опускаться с ускорением  $a = 0,2$  м/с<sup>2</sup>. Определить массу балласта, который следует бросить за борт, чтобы аэростат получил такое же ускорение, но направленное вверх. Сопротивлением воздуха пренебречь.

#### **Задачи по теме «Закон сохранения импульса»**

1. Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально вдоль железнодорожного пути со скоростью 500 м/с, попадает в вагон с песком массой 10 т и застревает в нем. Найти скорость вагона, если он двигался со скоростью 36 км/ч навстречу снаряду.
2. Граната, летящая со скоростью 15 м/с, разорвалась на два осколка массами 6 и 14 кг. Скорость большего осколка возросла до 24 м/с по направлению движения. Найти скорость и направление движения меньшего осколка.
3. На подножку вагонетки, которая движется прямолинейно со скоростью 2 м/с, прыгает человек массой 60 кг в направлении перпендикулярном к ходу вагонетки. Масса вагонетки 240 кг. Определить скорость вагонетки вместе с человеком.

#### **Задачи по теме «Механическая работа»**

11. Однородный стержень с прикрепленным на одном из его концов грузом  $m = 1,2$  кг находится в равновесии в горизонтальном положении, если его подпереть на расстоянии  $L/5$  от центра груза ( $L$  – длина стержня). Чему равна масса стержня  $M$ ?
12. Четыре однородных шара с массами  $m_1 = 1$  кг,  $m_2 = 5$  кг,  $m_3 = 7$  кг,  $m_4 = 3$  кг

укреплены на невесомом стержне так, что их центры находятся на расстоянии  $d=0,2$  м друг от друга. На каком расстоянии  $X$  от центра третьего шара находится центр масс системы? 15

13. Пуля, имеющая массу  $m=10$  г, подлетает к доске толщиной  $d=4$  см со скоростью  $V_1=600$  м/с, пробивает доску и вылетает со скоростью  $V_2=400$  м/с. Найти силу сопротивления доски.

#### Задачи по теме «Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика»

1. Найти массу одной молекулы водорода.
2. Микроскопическая пылинка углерода обладает массой 0,1 нг. Определить, из скольких атомов она состоит.
3. Радоновые (Rn) ванны, применяемые для лечения, содержат  $1,8 \cdot 10^6$  атомов радона в воде объемом 1,0 дм<sup>3</sup>. На сколько молекул воды приходится один атом радона в лечебной ванне?

#### Задачи по теме «Работа в термодинамике»

1. Углекислый газ массой 10 г нагрет от 20 до 30<sup>o</sup>C при постоянном давлении. Найти работу расширения газа.
2. Кислород массой 6 г при температуре 30<sup>o</sup>C расширяется при постоянном давлении, увеличивая свой объем в два раза вследствие притока теплоты извне. Найти работу расширения, изменение внутренней энергии газа и количество теплоты, сообщенное кислороду.
3. Азот массой 10 г расширяется изотермически при температуре –20<sup>o</sup>C, и его давление уменьшается от 202 до 101 кПа. Определить работу расширения, изменение внутренней энергии азота и количество сообщенной ему теплоты.

#### Задачи по теме «Электричество»

1. Потенциал поля в некоторой области пространства зависит только от координаты  $x$  как  $\varphi = -ax^3 + b$ , где  $a$  и  $b$  – некоторые постоянные. Найти распределение объемного заряда  $\rho(x)$ .
2. Потенциал поля заряженного шара зависит только от расстояния до его центра как  $\varphi = ar^2 + b$ , где  $a$  и  $b$  – некоторые постоянные. Найти распределение объемного заряда  $\rho(r)$  внутри шара.

3. Напряженность электрического поля зависит только от координат  $x$  и  $y$  как  $\vec{E} = \frac{a(x\vec{i} + y\vec{j})}{x^2 + y^2}$ , где  $a = const$ ,  $\vec{i}$  и  $\vec{j}$  - орты осей  $X$  и  $Y$ . Найти заряд внутри сферы радиусом  $R$  с центром в начале координат.

#### Требования к рейтинг-контролю.

1 семестр

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Максимальное количество баллов	Всего баллов
1	Текущий	Тесты, ситуационные задачи		50	50
2	Текущий	Тесты, ситуационные задачи		50	50
	Промежуточная аттестация	Зачет			100

2 семестр

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Максимальное количество баллов	Всего баллов
1	Текущий	Работа на практических занятиях		30	30
2	Текущий	Работа на практических занятиях		30	30
	Промежуточная аттестация	Экзамен		40	100

**VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)**

1. Microsoft Windows 10 Enterprise
2. MS Office 365 pro plus
3. Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, проблемная лекция-презентация, дебаты, мастер-класс, активизация творческой деятельности, деловая учебно-исследовательская игра, подготовка письменных аналитических работ, проектная технология, защита рефератов.

Широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

**IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Иллюстрированный материал по содержанию занятия (схемы, рисунки, графики и др.)
2. Презентации Microsoft Power Point
3. Учебная аудитория с мультимедийной установкой
4. Компьютерный класс.

**X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.			
2.			