

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр

Кафедра естественнонаучных дисциплин

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (<i>при наличии</i>)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ от 11.04.2023 №85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1.	Системное и критическое мышление	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИК 1.1 Понимает основные термины и законы физики	Знает основные термины и законы физики	
				Умеет применять основные законы физики для решения научно-технических задач профессиональной области	
				Владеет системным подходом для решения поставленных задач с использованием основных терминов и законов физики	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов <u>180</u> , в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	54	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	72	8
Самостоятельная работа	54	170
Форма промежуточной аттестации	1 семестр -Зачет, 2 семестр - Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
1.	Раздел 1. Механика	8	8	8	2	4	20
1.1.	Тема 1. Кинематика	2	2	2	2	2	4
1.2.	Тема 2. Динамика материальной точки	2	2	2			4
1.3.	Тема 3. Работа и Энергия.	2	2	2		2	4
1.4.	Тема 4. Тяготение. Теория поля	2	2	2			8
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамики	12	12	12			30
2.1	Тема 5. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	4	4	4			10
2.2	Тема 6. Основы термодинамики	4	4	4			10
2.3	Тема 7. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела	4	4	4			10
3.	Раздел 3. Электричество и магнетизм	16	16	16			30
3.1.	Тема 8. Электростатика	6	6	6			4
3.2.	Тема 9. Постоянный ток	4	4	4			4
3.3.	Тема 10. Магнитное поле	4	4	4			8
3.4.	Тема 11. Электромагнитная индукция	2	2	2			12
4.	Раздел 4. Колебания и волны	2	4	2			10
4.1.	Тема 12. Механические и электромагнитные колебания и волны	2	4	2			
5.	Раздел 5. Оптика. Квантовая теория излучения	8	16	8	2	4	30
5.1.	Тема 13. Геометрическая и волновая оптика	2	4	2	2	2	10
5.2.	Тема 14. Интерференция. Дифракция	2	4	2			10
5.3.	Тема 15. Дисперсия и поляризация	2	4	2		2	6
5.4.	Тема 16. Квантовая природа излучения	2	4	2			4
6.	Раздел 6. Элементы квантовой физики молекул и твердых тел	4	8	4			30
6.1.	Тема 17. Теория атома водорода	2	4	2			20
6.2.	Тема 18. Элементы квантовой механики	2	4	2			10
7.	Раздел 7. Элементы физик атомного ядра и элементарных частиц	4	4	4			20
7.1.	Тема 19. Физика атомного ядра	4	4	4			20
ИТОГО		54	72	54	4	8	170

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Механика.

Тема 1. Кинематика. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: цели и задачи дисциплины, кинематика поступательного движения; Системы отсчета, траектория, путь и перемещение; Скорость и ускорение их мгновенные значения; угловая скорость и угловое ускорение. По данной теме предусмотрено лабораторное занятие, где отрабатываются навыки вычисления движения материальной точки с постоянным ускорением.

Тема 2. Динамика материальной точки. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Сила и масса; 1, 2, 3 – законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. По данной теме предусмотрено лабораторное занятие, где рассматривается движение тела под действием постоянной силы.

Тема 3. Работа и Энергия. На лекции рассматриваются: Энергия, работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия. Закон всемирного тяготения. Работа в поле силы тяжести. Космические скорости. Закон сохранения энергии. Взаимосвязь между энергией и импульсом в классической и релятивистской механике. Энергия покоя. Закон сохранения полной энергии. Функция Лагранжа. На лабораторной работе изучаются закон сохранения энергии.

Тема 4. Тяготение. Теория поля. На лекции рассматриваются элементы теории поля. Законы Кеплера и Всемирного тяготения. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. На лабораторной работе определяют вес тела и силу тяжести.

По разделу 1 предусмотрена самостоятельная работа студентов. На самостоятельную работу студентов отнесены следующие вопросы: Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение, и их мгновенные значения. Энергия. Кинематическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Космические скорости. Абсолютно упругий и неупругий удар.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамики.

Тема 5. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Основные положения молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Газовые законы. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. . На лабораторных работах: Определение объемного расширения жидкости по методу Дюлонга и Пти. и Определение длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.

Тема 6. Основы термодинамики. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Явления переноса. Теплопроводность, внутреннее трение, диффузия. Основы термодинамики, I начало термодинамики.. Теплоемкость. Уравнение Майера Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона .Постоянная адиабаты. Круговые процессы. II начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД. Энтропия. Закон возрастания энтропии. На лабораторных работах определение адиабатической постоянной воздуха, определении КПД цикла Карно.

Тема 7. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса. Твердые тела, теплоемкость твердых тел. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. На лабораторных работах Определение поверхностного натяжения жидкости с помощью отрыва капель.

По разделу 2 предусмотрена самостоятельная работа студентов. На самостоятельную работу студентов отнесены следующие вопросы: Распределение Максвелла по скоростям и энергиям для молекул идеального газа. Барометрическая формула Больцмана.

Применения первого начала термодинамики к изопроцессам. Статическое толкование второго закона термодинамики. Фазовые переходы. Жидкость. Строение жидкости.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

Тема 7. Электростатика. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теория Остроградского-Гаусса. Поток вектора напряженности. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электрического поля. Градиент потенциала. Работа в электрическом поле по перемещению заряда. На лабораторных занятиях студенты определяют взаимодействие точечных зарядов.

Тема 9. Постоянный ток. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Условие существования электрического тока, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме для однородного участка цепи и участка, содержащего ЭДС. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. На лабораторных занятиях студенты определяют индуктивности катушек, индуктивность и емкость в цепях низкой частоты. Составляют расчет разветвленных электрических цепей.

Тема 10. Магнитное поле. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца, Ампера. Магнитные поля простейших систем. Закон полного тока. На лабораторных занятиях студенты определяют горизонтальную составляющую магнитного поля Земли

Тема 11. Электромагнитная индукция. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Явления электромагнитной индукции. Правила Ленца. Магнитная энергия. Трансформаторы. На лабораторном занятии студенты изучают явления индукции и самоиндукции.

По разделу 3 на самостоятельную работу студентам: Электроемкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля. Элементы классической теории электропроводности металлов. Закон Ома для замкнутой цепи.

Раздел 4. Колебания и волны

Тема 12. Механические и электромагнитные колебания и волны. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Гармонические колебания. Уравнения и график. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Поперечные и продольные волны. Уравнение волны. Скорость волны. Фазовая и групповая скорость волны. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук. Применение ультразвука. На лабораторных занятиях определяют ускорение свободно падения для г.Владикавказ математическим маятником. Пружинный, математический и физический маятники.

По разделу 4 на самостоятельную работу студентам: Пружинный маятники. Сложение колебаний. Резонанс. Скорость, ускорения и энергия гармонических колебаний.

Раздел 5. Оптика. Квантовая теория излучения

Тема 13. Геометрическая и волновая оптика. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Корпускулярно-волновой дуализм света. На лабораторных занятиях студенты определяют длину волны с помощью дифракционной решетки.

Тема 14. Интерференция. Дифракция. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Когерентные источники света. Методы их получения. Интерференция света. Условия макс. и мин. Дифракция света. Дифракционная решетка. Разрешающая способность. На лабораторных занятиях студенты определяют длину волны с помощью дифракционной решетки.

Тема 15. Дисперсия и поляризация. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Дисперсия света. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Поглощение света веществом. Поляризация света. Законы Малюса, Брюстера.

Построение Гюйгенса. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные фильтры На лабораторных занятиях студенты определяют концентрацию глюкозы круговым поляриметром.

Тема 16. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой теории. Основы атомной и ядерной физики. Тепловое излучение и его характеристики. Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. На лабораторных занятиях студенты изучают законы фотоэффекта.

По разделу 5 на самостоятельную работу студентам: Принцип Гюйгенца-Френеля; Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах; Интерференция в тонких пленках.

Раздел 6. Элементы квантовой физики молекул и твердых тел

Тема 17. Теория атома водорода. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Спектры излучения и поглощения света для атомов и молекул. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. На лабораторных занятиях студенты изучают спектр атома водорода.

Тема 18. Элементы квантовой механики. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Корпускулярно-волновой дуализм. Опыт Девиссона и Джермера. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее статистическое толкование. Квантование энергии и момента импульса. На лабораторных занятиях студенты изучают частицу в потенциальной яме.

По разделу 6 на самостоятельную работу студентам отнесены следующие вопросы: Волновая функция и ее статистическое толкование. Квантование энергии и момента импульса.

Раздел 7. Элементы физик атомного ядра и элементарных частиц. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы:

Тема 19. Физика атомного ядра. По данной теме предусмотрено две лекции. В рамках лекционного материала рассматриваются вопросы: Элементы физики атомного ядра. Модели ядра. Цепная реакция. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Понятие о ядерной энергетике. Радиоактивное излучение и его виды. Законы радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучение. На лабораторных занятиях студенты изучают: ядро и ядерные реакции и элементарные частицы.

По разделу 7 на самостоятельную работу студентам отнесены следующие вопросы: Элементарные частицы. Основные виды частиц методы их регистрации. Систематика элементарных частиц. Типы взаимодействий. Кварки

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Зисман, Г. А. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 340 с. — ISBN 978-5-507-47026-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320777>

2. Зисман, Г. А. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-507-44379-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222653>

3. Общая физика : учебное пособие / Е. Ф. Макаров, Р. П. Озеров, В. И. Хромов [и др.] ; под ред. А. Г. Чертова, А. А. Воробьева. — Москва : КноРус, 2022. — 800 с. — ISBN 978-5-406-09264-4. — URL: <https://book.ru/book/942818>

4. Трофимова, Т. И., Основы физики. Волновая и квантовая оптика : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2021. — 215 с. — ISBN 978-5-406-04725-5. — URL: <https://book.ru/book/938040>

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимова, Т. И., Физика. В таблицах и формулах : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2023. — 447 с. — ISBN 978-5-406-10966-3. — URL: <https://book.ru/book/947208> Текст : электронный.

2. Трофимова, Т. И., Физика от А до Я : справочное издание / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2022. — 301 с. — ISBN 978-5-406-09292-7. — URL: <https://book.ru/book/942835>

3. Мокрова, И. И., Физика. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. И. Мокрова. — Москва : КноРус, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-406-12452-9. — URL: <https://book.ru/book/951557>

4. Трофимова, Т. И., Основы физики. Молекулярная физика. Термодинамика : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-406-04727-9. — URL: <https://book.ru/book/938041>

5. Трофимова, Т. И., Основы физики. Электродинамика : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2021. — 270 с. — ISBN 978-5-406-04752-1. — URL:

6. <https://book.ru/book/938042>

7. Трофимова, Т. И., Основы физики. Механика : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2021. — 220 с. — ISBN 978-5-406-04802-3. — URL: <https://book.ru/book/938076>

8. Трофимова, Т. И., Основы физики. Атом, атомное ядро и элементарные частицы : учебник / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2022. — 217 с. — ISBN 978-5-406-09267-5. — URL: <https://book.ru/book/942821>

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

№	Наименование лицензионного продукта
1	Microsoft Windows 7 Pro
2	Office 2007 Standard
3	Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <http://support.open4u.ru>
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru

4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>
6. Федеральный портал «Российское образование» (<https://www.edu.ru>)

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Для проведения обучения необходимы:

Лекционные занятия	Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть "Интернет". Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью
Лабораторные занятия	Лаборатория оборудованная приборами к лабораторным работам: лабораторный штатив; бюретка; стаканчик; вода; масштабная линейка; U-образная трубка; керосин; чашка; стеклянный баллон; краник; груша; математический маятник; секундомер; физический маятник; генератор переменного тока; вольтметр, амперметр; реостат; спектрометр; рефрактометр; микроскоп; дифракционная решетка;
Практические занятия	Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения практических работ
Самостоятельная работа	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети "Интернет"

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1 Перечень вопросов к экзамену и зачету

1. Системы отсчета, траектория, путь и перемещение
2. Скорость и ускорение их мгновенные значения
3. Угловая скорость и угловое ускорение
4. 1 закон Ньютона
5. Сила. Масса. 2 закон Ньютона
6. 3 закон Ньютона
7. Импульс. Закон сохранения импульса
8. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение, и их мгновенные значения
9. Механическая работа. Мощность.
10. Энергия. Кинематическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии
11. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний
12. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний
13. Поперечные и продольные волны
14. Скорость волны. Фазовая и групповая скорость волны
15. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук. Применение ультразвука
16. Скорость, ускорения и энергия гармонических колебаний
17. Пружинный, математический и физический маятники
18. Сложение колебаний. Резонанс
19. Газовые законы
20. Уравнения Клапейрона-Менделеева и его анализ

21. Основное уравнение МКТ
22. Число степеней свободы. Закон распределения энергии по степеням свободы
23. Первое начало термодинамики
24. Работа газа при изменении его объема
25. Закон Максвелла о распределении скорости и энергии
26. Барометрическая формула и ее анализ
27. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул газа
28. Круговые обратимые и необратимые процессы. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью. Второе начало термодинамики
29. Тепловые двигатели. Цикл Карно
30. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона
31. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции
32. Теория Остроградского-Гаусса. Поток вектора напряженности
33. Циркуляция вектора напряженности
34. Потенциал электрического поля. Градиент потенциала
35. Работа в электрическом поле по перемещению заряда
36. Корпускулярно-волновой дуализм света
37. Когерентные источники света. Методы их получения
38. Интерференция света. Условия макс. и мин. Интерференция в тонких пленках
39. Принцип Гюйгенца-Френеля. Разрешающая способность
40. Дифракция света. Дифракционная решетка
41. Дисперсия света. Поляризация света

6.2. Тестовые задания для диагностической работы.

Тест 1

1. Укажите формулу скорости точки при криволинейном движении.

а. $\vec{v} = \frac{dS}{dt}$ б. $\vec{v} = \frac{dx}{dt}$ в. $\vec{v} = \frac{dr}{dt}$ г. $v = \frac{S}{t}$

2. Выберите формулу углового ускорения.

а. $\varepsilon = \frac{d\varphi}{dt}$ б. $\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$ в. $\varepsilon = \frac{\omega}{t}$ г. $\varepsilon = \frac{\varphi}{t}$

3. Найдите формулу, выражающую связь между угловой и линейной скоростью.

а. $\omega = v \cdot R$ б. $v = \omega \cdot R$ в. $\omega = v \cdot R^2$ г. $v = \omega^2 \cdot R$

4. Укажите формулу силы упругости

а. $F = -kx$ б. $F = kx$ в. $F = \frac{kx}{2}$ г. $F = \frac{kx^2}{2}$

5. Найдите формулу работы переменной силы.

а. $A = F \cdot S$ б. $A = FS \cos \alpha$ в. $A = \int F \cdot dS$ г. $A = N \cdot t$

6. Укажите формулу нормального ускорения точки.

а. $a = \frac{v}{R}$ б. $a = \frac{v^2}{R}$ в. $a = v \cdot R$ г. $a = v^2 \cdot R$

7. Второй закон Ньютона определяется по формуле. _

а. $\sum ma = F$ б. $ma = F$ в. $\frac{dp}{dt} = \sum F$ г. $\frac{dp}{dt} = M$

8. Кинетическая энергия вращающегося тела определяется по формуле

а. $E = \frac{I \cdot \omega}{2}$ б. $E = \frac{mv^2}{2}$ в. $E = \frac{m\omega^2}{2}$ г. $E = \frac{I\omega^2}{2}$

9. Укажите основное уравнение динамики вращательного движения.

а. $I\omega = M$ б. $I\varepsilon = M$ в. $M = I \cdot \frac{d\varphi}{dt}$ г. $M = F \cdot r$

10. Определите формулу периода колебаний физического маятника.

а. $T = 2\pi\sqrt{\ell \cdot g}$ б. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ в. $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ г. $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}}$

11. Выберите основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

а. $p = kT$ б. $p = nT$ в. $p = nkt$ г. $p = nkT$

12. Найдите формулу уравнения Майера для молярных теплоемкостей.

а. $C_v = C_p + R$ б. $C_p = C_v + R$ в. $C_v \cdot C_p = R$ г. $\frac{C_p}{C_v} = R$

13. Укажите формулу закона Кулона.

а. $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{R}$ б. $F = \frac{q^2}{R^2}$ в. $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{R^2}$ г. $F = \frac{q_1 \cdot q_2}{R^2}$

14. Выберите формулу потенциальной энергии тела поднятого над Землей.

а. $E = mgh$ б. $E = mh$ в. $E = mg$ г. $E = Fh$

15. Закон Ома для неоднородного участка цепи имеет вид.

а. $I = \frac{U}{R}$ б. $I = \frac{E}{R}$ в. $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + E}{R}$ г. $I = \frac{\varphi_1 + \varphi_2 + E}{R}$

16. Найдите формулу, по которой определяется емкость проводника.

а. $C = q \cdot \varphi$ б. $C = q \cdot \Delta\varphi$ в. $C = \frac{q}{\Delta\varphi}$ г. $C = \frac{q}{\varphi}$

17. Укажите формулу, по которой определяется емкостное сопротивление конденсатора

а. $X_C = \omega C$ б. $X_C = \frac{1}{\omega C}$ в. $X_C = \nu C$ г. $X_C = \frac{1}{\nu C}$

18. Сдвиг фаз между током и напряжением на индуктивном сопротивлении равен

- а. $\frac{\pi}{2}$ б. $-\frac{\pi}{2}$ в. π г. $-\pi$

19. Период собственных колебаний в контуре определяется по формуле

- а. $T = 2\pi\sqrt{LC}$ б. $T = 2\pi LC$ в. $T = \sqrt{LC}$ г. $T = 2\pi\frac{L}{C}$

20. Укажите формулу, по которой определяется энергия заряженного конденсатора

- а. $W = qU$ б. $W = qC$ в. $W = qC^2$ г. $W = \frac{qU}{2}$

21. Закон Ома для однородного участка цепи имеет вид.

- а. $I = \gamma E$ б. $j = \gamma E$ в. $I = \rho E$ г. $j = \rho E$

22. Определите формулу, связывающую напряженность электрического поля с потенциалом

- а. $E = -\text{grad}\varphi$ б. $E = \text{grad}\varphi$ в. $E = \frac{d\varphi}{dx}$ г. $E = \frac{d\varphi}{dr}$

23. По какой формуле определяется ЭДС самоиндукции, возникающая в проводнике при изменении в нем электрического тока.

- а. $E = \frac{dI}{dt}$ б. $E = -L\frac{dI}{dt}$ в. $E = -\frac{dI}{dt}$ г. $E = -L\frac{d\Phi}{dt}$

24. Индукция магнитного поля связана с напряженностью формулой.

- а. $B = \mu H$ б. $B = \mu_0 H$ в. $H = \mu B$ г. $B = \mu\mu_0 H$

25. Предельный угол полного отражения определяется выражением.

- а. $\sin \alpha_0 = n$ б. $\sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$ в. $\cos \alpha_0 = n$ г. $\cos \alpha_0 = \frac{1}{n}$

26. Выберите формулу для определения момента силы относительно точки

- а. $M = Fr$ б. $M = [r \cdot F]$ в. $M = Fr \cos \alpha$ г. $M = \frac{F}{r} \cos \alpha$

27. Закон Ома для замкнутой цепи имеет вид

- а. $I = \frac{E}{R}$ б. $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R}$ в. $I = \frac{E}{r}$ г. $I = \frac{E}{R + r}$

28. Потенциальная энергия упруго деформированного тела определяется по формуле

- а. $U = \frac{kx^2}{2}$ б. $U = \frac{kx}{2}$ в. $U = \frac{x^2}{2k}$ г. $U = \frac{x}{2k}$

29. Укажите формулу закона Гука

- а. $F = kx$ б. $\varepsilon = \frac{\sigma}{\alpha}$ в. $\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$ г. $\varepsilon = E\sigma$

30. Количество теплоты необходимое для нагревания тела определяется по формуле

a. $Q = cm(t_2 - t_1)$ б. $Q = m(t_1 - t_2)$ в. $Q = c(t_1 - t_2)$ г. $Q = cmt$