

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»



Утверждено проректором НИУ ВШЭ
И.В. Простаковым
01 октября 2020

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
по дисциплине «Физика»

Направление подготовки: подготовка к поступлению в вуз

Категория слушателей: иностранные граждане

Форма обучения: очная

Составитель – к.т.н., доцент Гузенкова А.С.

Программа учебной дисциплины/общеуниверситетского факультатива «ФИЗИКА»

Утверждено директором
Центра подготовки иностранных слушателей НИУ ВШЭ
2020

Разработчик	Гузенкова А.С., доцент департамент электронной инженерии МИЭМ НИУ ВШЭ
Число кредитов	5
Контактная работа (час.)	64
Самостоятельная работа (час.)	126
Курс, Образовательная программа	дополнительная общеобразовательная программа, обеспечивающая подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

1. Цель, результаты освоения дисциплины и пререквизиты

Настоящая программа учебной дисциплины «Физика» устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения слушателей и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа разработана в соответствии:

- с требованиями к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 3 октября 2014 г. №1304 «Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке»,
- с образовательной программой для учащихся (1-й сертификационный уровень).

Программа дисциплины «Физика», реализуемая в рамках дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке, разработана для иностранных студентов, которые в дальнейшем планируют обучаться в образовательных организациях высшего образования РФ и относится к основным дисциплинам инженерно-технической и технологической направленности обучения.

Содержание программы по физике для подготовительных факультетов образовательных организаций высшего образования является обобщенным и адаптированным вариантом программы по физике основной образовательной программы школ РФ.

При разработке программы учитывались требования преемственности в обучении по дополнительным общеобразовательным программам и основным образовательным программам высшего образования.

Обучение физике на подготовительных факультетах для иностранных граждан осуществляется в условиях постепенного овладения студентами русским языком, поэтому методика изучения курса строиться с учётом познавательных возможностей слушателей, обусловленных уровнем владения русским языком.

Данная программа предлагает традиционный порядок прохождения тем курса физики, соответствующий как логике предмета, так и принципу координации преподавания по дополнительным общеобразовательным программам с преподаванием физики на первых курсах программ высшего образования.

В результате освоения учебной дисциплины слушатели должны овладеть следующими образовательными результатами:

Целью освоения дисциплины физика является подготовить слушателей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам к обучению физики на русском языке в образовательных организациях высшего образования России; сформировать фундаментальные знания по физике, умения и навыки, обеспечивающие прочное и сознательное овладение слушателями курсов физики и смежных дисциплин в системе высшего образования.

Задачи:

- формирование у иностранных слушателей современных представлений о научной картине мира;
- изучение научного стиля речи, овладение физическими терминами и понятиями на русском языке;
- формирование теоретических основ, понятий, законов в области физики ;
- формирование умения применять законы физики для решения типовых задач;
- Восполнение, в случае необходимости, имеющихся пробелов знаний по физике;
- углубление знаний в области тех явлений, которые необходимы слушателям при изучении смежных и специальных дисциплин с физикой при дальнейшем обучении по основным профессиональным образовательным программам высшего образования.

В результате изучения курса «Физика» слушатель должен:

уметь:

- применять базисные понятия изученных разделов физики; формулировать условия задач, пояснить и записывать решения; решать расчетные задачи, требующие знаний и умений из различных разделов физики и математики; пользоваться физическими приборами и оборудованием; составлять отчеты.

владеТЬ:

- аспектами коммуникативной компетенции как мотивационный, когнитивный, поведенческий, ценностно-смысловой;
- основными понятиями и терминами физики;
- культурой мышления, способностью к анализу, обобщению информации;
- языком предмета в объёме, обеспечивающем свободное восприятие и понимание текстов учебников и лекций по физике в общем потоке русскоязычных студентов;

знатъ:

- объект и предмет физики;
- механику: основные понятия, законы и модели механики – механическое движение; виды движения; уравнения и графики равномерного и равнопеременного движения; свободное падение; силы в природе, законы Ньютона; законы сохранения в механике: закон сохранения импульса и закон сохранения полной механической энергии; предел применимости законов сохранения;
- молекулярную физику: основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ); основное уравнение МКТ; уравнение газового состояния Менделеева-Клапейрона; изопроцессы в газах; внутреннюю энергию одноатомного идеального газа; первый закон термодинамики, его применение к изопроцессам; количество теплоты и теплоемкость; уравнение теплового баланса;
- электродинамику: электрическое поле в вакууме; закон Кулона; закон сохранения электрического заряда; характеристики поля: напряженность и потенциал; понятия электроемкости, электроемкости конденсатора; энергию электрического поля; понятие электрического тока; закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи; закон Джоуля-Ленца; магнитное поле, индукцию магнитного поля, силу Ампера, силу Лоренца, магнитные свойства веществ;
- оптику: геометрическую оптику и построение изображений в линзах;
- определения базисных понятий физики; общенаучные и физические термины, основные приборы и оборудование

Пререквизиты. Предполагается, что студенты изучали математику, физику в школе.

2. Содержание учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Физика» читается слушателям Подготовительного отделения для иностранных граждан факультета довузовской подготовки в 3- 4 модуле (3 модуль-32 час, 4 модуль-32 час). Продолжительность курса составляет 64 час – семинары и 126 час – самостоятельная работа.

3 модуль

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные	Самостоятельная ра- бота
			часы	
1	РАЗДЕЛ 1 ВВЕДЕНИЕ Предмет физики. Профессиональная лексика Физическое тело. Физический процесс (явление). Физическая величина. Единицы физических величин. Системы единиц Измерение физических величин Векторы. Математический аппарат физики		8	15
2	РАЗДЕЛ 2 МЕХАНИКА Кинематика		24 4	48

Динамика материальной точки.		4	
Законы Ньютона.		4	
Энергия.		4	
Закон сохранения импульса.		4	
Закон сохранения механической энергии.		4	
Предел применимости законов сохранения		4	
Итого	95	32	63

4 модуль

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные	Самостоятельная ра-ббота
			часы	
3	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) строения вещества. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Количество теплоты и теплоемкость вещества. Уравнение теплового баланса		12	25
4	ЭЛЕКТРИЧЕСТВО и МАГНЕТИЗМ Электростатика Постоянный электрический ток Магнетизм.		12	28
5	ОПТИКА Элементы геометрической оптики. Основные формулы и законы		8	10
	Итого	98	32	63

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет физики. Основные разделы физики. Физическое тело. Физический процесс и явление. Физическая величина. Единицы физических величин. Системы единиц. Измерение физических величин. Векторы. Математический аппарат физики.

Раздел 2. МЕХАНИКА

2.1 Кинематика

2.2 Динамика материальной точки

2.3/Понятие силы. Виды сил в механике. Законы Ньютона.

2.4/Закон сохранения импульса.

2.5 Энергия Закон сохранения механической энергии. Предел применимости законов сохранения.

Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА.

3/1. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) строения вещества.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Уравнение состояния идеального газа.

Изопроцессы в газах.

Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.

3.2/Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.

Количество теплоты и теплоемкость вещества.

Уравнение теплового баланса

Раздел 4. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО и МАГНЕТИЗМ

4.1. Электростатика

Электростатическое поле в вакууме. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

Напряженность электростатического поля и потенциал.

Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

4.2. Постоянный электрический ток

Понятие электрического тока. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи.

Закон Джоуля-Ленца.

4.3 Магнетизм

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ.

Раздел 5. ОПТИКА

5.1. Геометрическая оптика

Элементы геометрической оптики. Основные формулы и законы.

2. Оценивание

Планируемые образовательные результаты оцениваются посредством элементов текущего, промежуточного и итогового контроля.

Текущий контроль осуществляется в форме: а) домашнего задания, б) письменной контрольной работы, в) дискуссий на семинарских занятиях.

Промежуточный и итоговый контроль осуществляются в форме контрольной письменной работы и итоговой письменной экзаменацационной работы. Контрольная работа проводиться в конце 3 модуля. Экзамен проводятся по окончании четвертого (итоговый) модулей. Блокирующих элементов не предусмотрено.

Формула итоговой оценки:

$$O_{\text{итоговая}} = 0.2O_{\text{текущий контроль}} + 0.3O_{\text{промежуточный контроль}} + 0.5O_{\text{итоговый контроль}}$$

Оценка результатов текущего контроля вычисляется по формуле:

$$O_{\text{текущий контроль}} = 0.5O_{\text{сем}} + 0.5 O_{\text{(устный или письменный опрос)}}$$

Оценка выставляется как среднее арифметическое оценок результатов текущего контроля за 3 модуль и 4 модуль.

О сем – оценка активности участия в семинарских занятиях, предполагающая присутствие студента на занятии. Присутствие на каждом семинаре и участие в работе группы: решение задач у доски, самостоятельная работа студента в классе, оценивается в 1 балл. Отсутствие студента без уважительной причины оценивается в 0 баллов. Оценка выставляется как среднее арифметическое оценок за каждый семинар, проводимый согласно календарному плану

О устный или письменный опрос – оценка полученная в ходе устного или письменного опроса на семинаре (способ округления арифметический). Пропущенный без уважительной причины устный или письменный опрос на семинаре оценивается в 0 баллов.

Оценка за работу на семинарах не является блокирующей и не подлежит пересдаче. Максимальное количество баллов равно количеству аудиторных часов,деленному пополам - 32, что соответствует оценке $O_{сем} = 100$. Данный элемент текущего контроля не пересдается.

О промежуточный контроль – оценка за письменную контрольную работу в конце 3 модуля

Пересдача элементов промежуточного контроля осуществляется в соответствии с Положением о контроле знаний слушателей ЦПИС

5О итоговый контроль – оценка за итоговую письменную работу

В соответствии с Положением о контроле знаний слушателей ЦПИС, элементы итогового контроля не пересдаются

Количество заданий в итоговой экзаменационной письменной работе по разделам пропорционально учебному времени, отводимому на изучение раздела в соответствии с программой по физике, обеспечивающей подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке.

На выполнение всей экзаменационной итоговой работы отводится 80 минут. В работе 20 заданий, каждое оценивается в 5 баллов. Примерное время на выполнение заданий различных частей работы составляет: для каждого тестового задания с возможностью выбора ответа: 3-4 минуты; для каждой задачи с решением: 4–7 минут.

Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год				Параметры
		1	2	3	4	
Текущий	Контрольная работа			*		Письменная работа 80 минут
	Самостоятельная работа			*	*	Проработка пройденного теоретического материала, подготовка к семинарам и контрольным работам с использованием УМК, изучение терминологического физического словаря
Завершающий	Экзамен				*	Письменная экзаменационная работа экзамен 80 мин

Для изучения дисциплины используются следующие формы проведения занятий

Семинары	Направлены на изучение и закрепление теоретических знаний путем решения задач с целью формирования навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.
Самостоятельная внеаудиторная работа	Направлена на приобретение навыков самостоятельной работы с пройденным теоретическим материалом, учебной литературой, самостоятельное решение задач по пройденному материалу
Текущий контроль	Проводится в форме устного или письменного опроса, решения задач у доски. По окончании 3 модуля предусмотрена письменная контрольная работа.
Экзамен	Проводится в письменной форме

Критерии оценки знаний, навыков

Тип контроля	Форма контроля	Критерии оценки знаний, умений, навыков
Текущий	Контрольная работа	Письменная контрольная работа. Оценка выставляется по 100-балльной шкале, где каждый балл соответствует 10%, правильно выполненных заданий
Итоговый	Экзамен	Оценка выставляется по 100-балльной шкале

Оценка выставляется по 10 (или 100) -балльной шкале и соответствует:

Количество набранных баллов	Оценка по десяти-балльной шкале	Оценка по 100 балльной шкале	Оценка по качественной шкале
9,5-10	10	100 – 85	Отлично
8,5-9,4	9		Отлично
7,5-8,4	8		Отлично
6,5-7,4	7	84 - 71	Хорошо
5,5-6,4	6		Хорошо
4,5-5,4	5	70 – 51	Удовлетворительно
3,5-4,4	4		Удовлетворительно
2,5-3,4	3	50 – 1 балл	Неудовлетворительно
1,5-2,4	2		Неудовлетворительно
0-1,4	1		Неудовлетворительно

4. Примеры оценочных средств

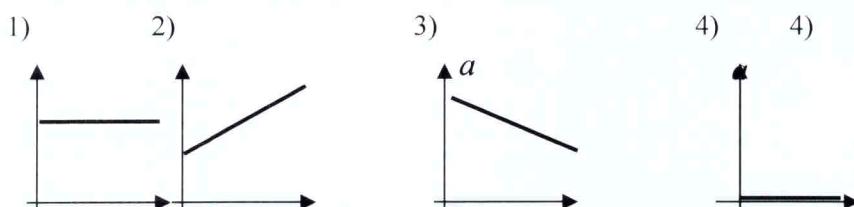
Представленные задания подобраны в соответствии с обязательным минимумом содержания образования в Российской Федерации, учебников рекомендованных Министерством просвещения Российской Федерации, содержания кодификаторов и вариантов основной итоговой аттестации и государственной итоговой аттестации РФ, образовательной программы первого сертификационного уровня владения русским языком (из учебных материалов согласно списку литературы)

ИТОГОВОЕ ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ (ПРИМЕР)

1. Закончите предложение: раздел физики, изучающий закономерности световых явлений, природу света и его взаимодействия с веществом называется _____
2. В Международной системе единиц (СИ) термодинамическая температура измеряется в
 1. градусах Цельсия ($^{\circ}\text{C}$); 2. Кельвинах (К); 3. градусах Фаренгейта ($^{\circ}\text{F}$)
3. Второй закон Ньютона выражается формулой

$$1. \vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \quad 2. F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad 3. \vec{F} = m \vec{a}$$

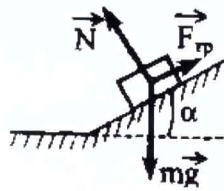
4. На рисунках изображены графики зависимости модуля ускорения от времени для разных видов движения. Какой график соответствует равномерному движению?



5. Два тела, брошенные с поверхности Земли вертикально вверх, достигли высот 12 м и 17 м и упали на Землю.

Пути, пройденные этими телами, отличаются на

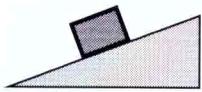
- 1) 5 м
- 2) 20 м
- 3) 10 м
- 4) 30 м



6. Бруск лежит на шероховатой наклонной опоре. На него действуют три силы: сила тяжести $m\vec{g}$, сила упругости опоры \vec{N} и сила трения \vec{F}_{mp} . Если бруск поконится, то модуль равнодействующей сил $m\vec{g}$ и \vec{F}_{mp} равен

- 1) $F_{mp} \sin \alpha$ 2) $N + F_{mp}$ 3) N 4) mg

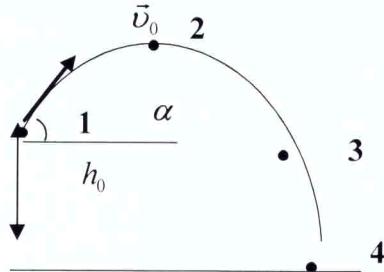
7.Бруск массой 1500 г по-
коится на наклонной плоско-
сти. Определите величину
силы трения, если угол
наклона плоскости к гори-
зонту равен 30° .



- 1) 0 Н 2) 7,5 Н
3) 10 Н 4) 2 Н

8.На рисунке представлена
траектория движения тела,
брошенного под углом к го-
ризонту.

В какой из четырёх точек,
отмеченных на траектории,
потенциальная энергия име-
ет минимальное значение?



- 1) 1 2) 2 3) 4) 4

9.Два пластилиновых шарика движутся вдоль одной прямой в одном направлении. Массы шариков $3m$ и $2m$, скорости соответственно равны $2v$ и v . После столкновения шарики, слившись, дви-

жутся вместе. Какой будет скорость после абсолютно неупругого столкновения?

- 1) $8v/5$ 2) $2v/3$ 3) $3v$ 4) $v/3$

10. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет

вид: $s(t) = 19t + 24t^2$, где все величины выражены в СИ. Ускорение тела равно

- 1) 12 м/с^2 2) 24 м/с^2
3) 32 м/с^2 4) 48 м/с^2

11. Раздел «Механика» Задача: По бильярдному шару массой 300 г ударили кием с силой 90Н. Какую скорость приобрёл шарик за время 0.04 с?

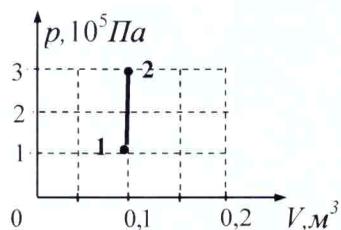
Решение: _____

Ответ _____

12. Найти давление газа, если его плотность 2 кг/м^3 , а среднее значение квадрата скорости его молекул $30 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{с}^2$

- 1) 120 кПа 2) 480 кПа
3) 200 кПа 4) 240 кПа

13. Как называется изопроцесс, изображенный на рисунке



- 1) изобарный 2) изохорный 3) изотермический

14. Раздел «Термодинамика»

Задача: Идеальный газ получил количество теплоты 1 кДж и при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 200 Дж. Найдите работу, совершенная газом? (Ответ дать в джоулях.)

Решение: _____

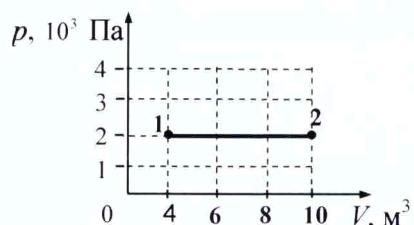
Ответ: _____

15. Зависимость координаты от времени при равноускоренном движении выражается

- 1) линейной функцией
2) квадратичной функцией
3) тригонометрической функцией

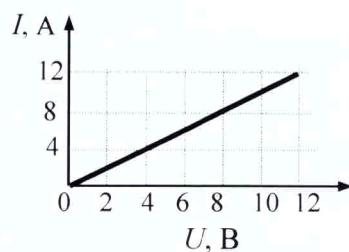
4) показательной функцией

16. Какая работа совершается газом при переходе его из состояния 1 в состояние 2



- 1) 8 кДж 3) 16 Дж
2) 12 кДж 4) 6 Дж

17. На рисунке изображен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах. Чему равно сопротивление проводника?



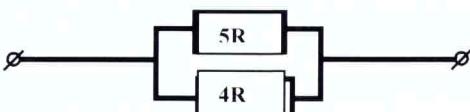
- 1 0,25 Ом 2 1 Ом 3 8 Ом 4 4 Ом

18. Тележку массой 32 кг толкают силой 8 Н. Ускорение тележки в инерциальной системе отсчёта равно:

- 1) 18 м/с^2 2) $0,25 \text{ м/с}^2$ 3) $1,67 \text{ м/с}^2$ 4) $0,5 \text{ м/с}^2$

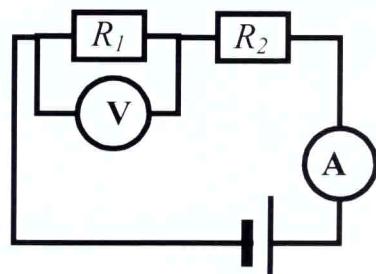
19. Сопротивление участка цепи, изображенного

на рисунке, равно



- 1) $\frac{20R}{9}$ 2) $\frac{10R}{3}$
3) $9R$ 4) $\frac{12R}{5}$

20. Раздел «Электричество» Задача: На рисунке представлена электрическая цепь, включающая в себя источник тока с ЭДС, равной



14 В, и внутренним сопротивлением $r = 3$ Ом. Показание амперметра равно 1А, показание вольтметра равно 4 В. Сопротивление амперметра можно считать бесконечно малым, вольтметра - бесконечно большим.

Найти сопротивление R_2

Решение

Ответ

Ключ к примеру итоговой экзаменационной работы (модуль 4)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Оптика	2	3	4	3	3	2	4	1	4	12м/с	3	2	800Дж	2	2	2	2	1	7Ом

5. Ресурсы

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Трофимова Т.И. Физика : теория, решение задач, лексикон М. : КноРус, 2016
2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для втузов М. : Мир и образование, 2003
2. Бальва О.П., Креминская Л.С. ЕГЭ. Физика. Пошаговая подготовка М.; Эксмо, 2015
3. Громцева О.И.ЕГЭ. Физика. Полный курс
4. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике 10 11 классы : 13-е изд. - М.; Дрофа, 2014
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учебник для угл.изучения физики – М.; Дрофа, 2005
6. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика 10-11 кл.: Учебник для угл.изучения физики: 3-е изд. – М.; Дрофа, 2015
7. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Механика. 10 кл.: Учебник для угл.изучения физики: 3-е изд. – М.; Дрофа, 2005
8. Мякишев Г.Я., Синяков А.З.Физика. Оптика. Квантовая физика 11 кл.: Учебник для угл.изучения физики: 2-е изд. – М.; Дрофа, 2002

Мультимедийное оборудование

1. Персональный компьютер
2. Экран
3. Проектор

6. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), для инвалидов также в соответствии с индивидуальной про-

граммой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные задания и консультации.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

7. Дополнительные сведения

1 Методические указания слушателям

Самостоятельная (внеаудиторная) работа иностранных слушателей составляет 126 час и включает: проработку пройденного теоретического материала, подготовку к контрольной работе, составление терминологического словаря, подготовка к письменному экзамену.

В 3 модуле при решении задач: выделение главной информации, отработка лексических моделей и профессиональной лексики. Составление терминологического словаря закрепление не только терминов, но и грамматических конструкций, используемых в условиях задач по физике.

В 4 модуле формирование навыка письма и составление конспекта, использование известных сокращений и символов при решении задач.

Самостоятельная проработка материала позволит в дальнейшем воспринимать на слух изложенный материал. Подготовка к контрольной работе и семинарским занятиям развить умение понимать и выполнять самостоятельно задания и упражнения.

Важной частью самостоятельной работы студентов по курсу физика является поиск нужной информации в источниках по ключевым словам и выражениям, что позволяет в дальнейшем слушать и записывать лекции (конспектировать), принимать участие в решении задач на семинарских занятиях, понимать условие задачи на контрольной работе и экзамене.

Ключевые слова и выражения по изучаемым разделам физики, на которые необходимо обратить внимание при самостоятельной работе над пройденным теоретическим материалом, при составлении терминологического словаря, подготовке к семинарам, контрольным работам и экзамену:

Раздел «Механика» (ключевые слова и выражения для самостоятельной работы)

Кинематика, система отсчета, материальная точка, абсолютно твердое тело, движение, скорость движения тела, ускорение, траектория перемещение, путь, единицы измерения, система СИ, движение, прямолинейное движение, криволинейное движение, прямолинейное равномерное движение, прямолинейное равнопеременное движение, падение, свободное падение,

Динамика материальной точки, законы, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы сохранения импульса и энергии, принципы, принципы относительности Галилея, предел применимости законов сохранения, понятие энергии, механическая энергия, кинетическая энергия, потенциальная энергия, покоящееся тело, превращение энергии, закон сохранения и превращения энергии, энергия переходит от одного тела к другому, превращаться, увеличиваться, уменьшаться, состояние вещества, твердый, жидкий, газообразный, плазма.

Раздел «Молекулярная физика. Термодинамика»
(ключевые слова и выражения для самостоятельной работы)

Молекула, массы и размеры молекул, молекулярно-кинетическая теория строения вещества, идеальный газ, силы межмолекулярного взаимодействия, законы идеального газа, уравнение Менделеева – Клайперона, основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа, уравнение состояния идеального газа, изопроцессы, количество теплоты, теплоемкость вещества, тепловой баланс, температура, тепловое движение частиц, насыщенный пар, кипение, влажность, кристаллические и аморфные тела, термодинамика, законы термодинамики, внутренняя энергия, количество теплоты, теплопередача, теплоемкость, удельная теплоемкость, энергия, диффузия.

Раздел «Электричество и магнетизм»
(ключевые слова и выражения для самостоятельной работы)

Электризация. Электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения заряда. Заряд, заряженный, отрицательный заряд, электризация, положительный заряд, проводник, диэлектрик, одноименные заряды, разноименные заряды. Закон Кулона. Электронная теория строения вещества. Единицы электрического заряда. Диэлектрическая проницаемость, Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля, взаимодействие зарядов, на заряд действует сила, силовые линии, пробный заряд, пространство, направление силы. Напряженность электрического поля точечного заряда. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Электрический ток. Постоянный электрический ток. последовательное, параллельное соединение. Условие существования электрического тока. Источники тока. Измерение силы тока и напряжения. Законы Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление. переменный ток, препятствие, поперечное сечение проводника, удельная электропроводность, полное сопротивление. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Работа электрического поля, выделяемая энергия, нагретый проводник, участок цепи. Закон Ома для замкнутой (полной) электрической цепи. Сопротивление, внутреннее сопротивление, внешнее сопротивление, ЭДС замкнутой цепи, соединительные провода, падение потенциала на внешнем сопротивлении, падение потенциала на внутреннем сопротивлении. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля. Магнит, магнитная стрелка, магнитное поле, индукция магнитного поля, северный полюс, южный полюс, касательные, линии магнитной индукции. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Сила Лоренца. Отрезок проводника, пространство, число заряженных частиц, вектор магнитной индукции, концентрация заряженных частиц. Закон Ленца для направления индукционного тока. Самоиндукция. Индуктивность. Внешний магнитный поток, самоиндукция, индуктивность катушки, индуктивный ток.

Раздел «Элементы геометрической оптики»
(ключевые слова и выражения для самостоятельной работы)

Оптика, геометрическая оптика, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света, закон независимости световых пучков или световых лучей, скорость света, световой луч, распространение света в однородной среде, Принцип Гюйгенса-Френеля, абсолютный показатель преломления, относительный показатель преломления, полное внутреннее отражение, оптическая система, оптическое изображение.

