

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Физика»



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор  
/Дубив Н.В./  
2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**ФИЗИКА**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета  
**23.05.02 Транспортные средства специального назначения**  
**Специализация №1 Военные гусеничные и колесные машины**

Формы обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета Транспортные средства специального назначения (Военные гусеничные и колесные машины), утвержденным для очной формы обучения 28.08 2020г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры « физика» 31.08.2020 г., протокол № 1.

Рабочую программу составил  
Ст. преподаватель  
Ст. преподаватель



И.А. Пешкова  
Л.Н. Никифорова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Физика»



В.И. Бочегов

Заведующий кафедрой  
«Гусеничные машины  
и прикладная механика»



В.Б. Держанский

Специалист по учебно-методической  
работе учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности



С.Н. Сеницын

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 12 зачетных единиц трудоемкости (432 академических часа)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестры		
		1	2	3
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>144</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>в том числе:</b>				
Лекции	72	24	24	24
Лабораторные работы	72	24	24	24
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>288</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
<b>в том числе:</b>				
Подготовка к экзамену	63	18	18	27
Другие виды самостоятельной работы	225	78	78	69
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет, экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>432</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть программы (блок 1).

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Дисциплина «Физика» базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в средней школе.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

- Теоретическая механика
- Сопротивление материалов
- Материаловедение

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины «Физика» являются:

- изучение основных физических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;
- овладение методами и приемами решения конкретных задач из различных областей физики;
- формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7)
- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности (ОПК-2)
- способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОПК-4)

- способность самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ОПК-6)

- способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения (ПК-2)

- способность проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации (ПК3)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные физические явления и законы (для ОК-1, ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6);

- знать основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения (для ОК-1, ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6);

- уметь применять физико-математические методы для решения практических задач (для ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ПК-2, ПК-3);

- владеть навыками ведения физического эксперимента (для ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
<b>1 семестр</b>				
Рубеж 1	1	Физические основы механики	8	12
	2	Гармонический и ангармонический осциллятор	2	4
		Рубежный контроль № 1	2	-
Рубеж 2	3	Основы молекулярной физики и термодинамики я	10	8
		Рубежный контроль № 2	2	-
<b>2 семестр</b>				
Рубеж 3	4	Электростатика	6	4
	5	Постоянный электрический ток	4	4
		Рубежный контроль №3	2	-
Рубеж 4	6	Электромагнетизм	6	8
	7	Волновая оптика	4	8
		Рубежный контроль №4	2	-
<b>3 семестр</b>				
Рубеж 5	8	Элементы квантовой физики	4	12

Рубеж 6	9	Физика твердого тела	6	8
		Рубежный контроль №5	2	-
	10	Физика атомного ядра и элементарных частиц	10	4
		Рубежный контроль №6	2	-
<b>Всего:</b>			<b>72</b>	<b>72</b>

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### *Тема 1. Физические основы механики.*

Введение. Цели и задачи изучения дисциплины. Требования по изучению дисциплины. Элементы кинематики. Кинематические уравнения движения. Динамика частиц и твердого тела. Динамика поступательного движения системы материальных точек. Динамика вращательного движения. Законы сохранения импульса, момента импульса, энергии. Элементы специальной (частной) теории относительности

##### *Тема 2. Гармонический и ангармонический осциллятор.*

Гармонические колебания и их характеристики. Колебания: груз на пружине, математический и физический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания осциллятора. Нелинейный осциллятор. Автоколебания.

##### *Тема 3. Основы молекулярной физики и термодинамики.*

Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям и энергиям теплового движения. Распределение Больцмана для частиц во внешнем силовом поле. О явлениях переноса в термодинамических неравновесных системах.

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Теплоемкость многоатомных газов. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее статистическое толкование. Третье начало термодинамики (теорема Нернста). Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Фазы и фазовые превращения. Фазовые переходы I и II рода.

##### *Тема 4. Электростатика.*

Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электрических полей. Электрическое поле в веществе. Проводники в электростатическом поле. Кон-

денсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия электростатического поля.

#### ***Тема 5. Постоянный электрический ток.***

Электрический ток, условия его существования, характеристики. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных цепей. Элементарная классическая теория электропроводности металлов.

#### ***Тема 6. Электромагнетизм.***

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Теорема Остроградского-Гаусса. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Типы магнетиков. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.

#### ***Тема 7. Волновая оптика.***

Механизм образования волн. Гармонические волны. Уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Интерференция света и методы ее наблюдения. Дифракция и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поляроиды и поляризационные призмы.

#### ***Тема 8. Элементы квантовой физики.***

Тепловое излучение, его характеристики. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция. Стационарное уравнение Шредингера. Постулаты Бора. Линейчатые спектры атомов (по Бору). Водородоподобные атомы в квантовой механике. Принцип Паули. Периодическая система элементов. Элементарная квантовая теория излучения.

#### ***Тема 9. Физика твердого тела.***

Элементы зонной теории кристаллов. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Электропроводность металлов. Электропроводность полупроводников. Примесные полупроводники. Магнитные свойства твердых тел. Контактные явления.

#### ***Тема 10. Физика атомного ядра и элементарных частиц.***

Состав ядра. Дефект масс и энергия связи ядра. Свойства и природа ядерных сил. Радиоактивность. Закон радиоактивного превращения. Ядерные реак-

ции и их типы. Реакция деления ядра. Реакции синтеза. Элементарные частицы и их классификация. Кварки. Типы и характеристики фундаментальных взаимодействий. Кванты фундаментальных полей. Физическая картина мира. Вещество и поле.

#### 4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
			Очно
<b>1 семестр</b>			
1	Физические основы механики	Определение объема тел цилиндрической формы.	4
		Проверка второго закона Ньютона.	4
		Проверка закона динамики вращательного движения	4
2	Гармонический и ангармонический осциллятор	Механические колебания (на компьютере)	4
3	Основы молекулярной физики и термодинамики	Определение отношения удельных теплоемкостей методом адиабатического расширения.	4
		Определение постоянной Больцмана в опытах Перрена (на компьютере)	4
<b>2 семестр</b>			
4	Электростатика	Изучение движения частицы в электрическом поле (на компьютере)	4
5	Постоянный ток	Изучение параллельного и последовательного соединения проводников	4
6	Электромагнетизм	Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.	4
		Движение заряженных частиц в магнитном поле (на компьютере)	4
7	Волновая оптика	Определение длины света волны с помощью интерференции.	4
		Изучение дифракции света.	4
<b>3 семестр</b>			
8	Элементы квантовой физики	Изучение законов теплового излучения	4
		Изучение внешнего фотоэффекта (на компьютере).	4
		Изучение спектра атома водорода.	4
9	Физика твердого тела.	Исследование температурной зависимости сопротивления полупроводников.	8



10	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Состав и свойства стабильных ядер (на компьютере)	4
----	--------------------------------------------	---------------------------------------------------	---

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые необходимы для качественной подготовки к выполнению соответствующей лабораторной работы.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций и проработке методических указаний к выполнению лабораторной работы. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену, зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая акад. час трудо- емкость,
<b>1 семестр</b>	
<b>Углубленное изучение тем дисциплины:</b>	
Физические основы механики	20
Гармонический и ангармонический осциллятор	20
Основы молекулярной физики и термодинамики	22

<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 2 часа на каждый рубеж)	4
<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b> (по 2 часа на каждую лабораторную работу)	12
<b>Подготовка к зачету</b>	18
<b>Всего за 1 семестр:</b>	96
<b>2 семестр</b>	
<b>Углубленное изучение тем дисциплины:</b>	62
Электростатика	12
Постоянный электрический ток	16
Электромагнетизм	16
Волновая оптика	18
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 2 часа на каждый рубеж)	4
<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b> (по 2 часа на каждую лабораторную работу)	12
<b>Подготовка к зачету</b>	18
<b>Всего за 2 семестр:</b>	96
<b>3 семестр</b>	
<b>Углубленное изучение тем дисциплины:</b>	55
Элементы квантовой физики	20
Физика твердого тела	20
Физика атомного ядра и элементарных частиц	15
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 2 часа на каждый рубеж)	4
<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b> (по 2 часа на каждую лабораторную работу)	10
<b>Подготовка к экзамену</b>	27
<b>Всего за 4 семестр:</b>	96
<b>Всего:</b>	288

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов КГУ
2. Отчеты студентов по лабораторным работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям №1,2,3,4,5,6.
4. Перечень вопросов к экзамену, зачету.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	<i>Распределение баллов за 1 семестр</i>					
		Вид УР:	Работа на лекциях	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	1балл (в зависимости от активности)	6б за лабораторную работу	12	12	30
		Примечания:	10 лекций Максимум 10	Всего 6*6=36	На 6-м лекционном занятии	На 12-м лекционном занятии	
		<i>Распределение баллов за 2 семестр</i>					
		Вид УР:	Работа на лекциях	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	зачет
		Балльная оценка:	1балл (в зависимости от активности)	6б за лабораторную работу	12	12	30
		Примечания:	10 лекций Максимум 10	Всего 6*6=36	На 6-м лекционном занятии	На 12-м лекционном занятии	
		<i>Распределение баллов за 3 семестр</i>					

	Вид УР:	Работа на лекциях	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
	Балльная оценка:	2балл (в зависимости от активности)	6б за лабораторную работу	15	15	30
	Примечания:	10 занятий. Максимум 20	Всего 6*5=30	На 6-м лекционном занятии	На 12-м лекционном занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично				
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен), возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету, экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы, рубежные контроли.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-61 для получения зачета автоматом в 1,2 семестре</li> <li>- 68 для получения «автоматически» оценки удовлетворительно» в 3 семестре.</li> </ul> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично»..</p>				

4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету, экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 4-х баллов;</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей 1,2,3,4 состоят из 12 вопросов, для рубежных контролей 5,6 состоят из 15 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в виде устного ответа на один теоретический вопрос. Время, отводимое студенту на подготовку к ответу, составляет 30 мин.

Экзамен проводится в традиционной форме. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Время, отводимое студенту на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час. Ответ на каждый вопрос оценивается до 15 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости зачета и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета (экзамена), а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета и экзамена.

**ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ**

**1 семестр**

**Рубежный контроль № 1**

1. Если  $\vec{a}_\tau$  и  $\vec{a}_n$  – тангенциальная и нормальная составляющие вектора ускорения, то соотношения:  $a_\tau = a = const$ ,  $a_n = 0$  справедливы для...

1-прямолинейного равномерного движения	2- прямолинейного равноускоренного движения
3 -равномерного движения по окружности	4- равномерного криволинейного движения

2. Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис.1 показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$  – единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  – проекция  $\vec{V}$  на это направление).

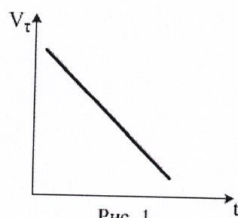


Рис. 1

При этом вектор **полного ускорения** на рис.2 имеет направление ...

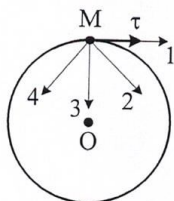


Рис. 2

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

**Рубежный контроль № 2.**

1. Какое равенство выражает первое начало термодинамики для адиабатического процесса?

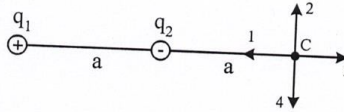
- 1  $\Delta U = -A$
- 3  $Q = A$

- 2  $Q = \Delta U + P \cdot \Delta V$
- 4  $Q = \Delta U$

2. При адиабатном сжатии идеального газа ...

1. Температура газа – увеличивается
2. Давление – уменьшается
3. Объем – не изменяется
4. Температура газа – уменьшается
5. Давление – увеличивается
6. Температура - не изменяется

3. Электростатическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ .



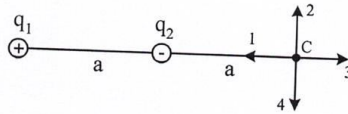
Если  $q_1 = +q$ ,  $q_2 = -q$ , а расстояние между зарядами и от  $q_2$  до точки С равно  $a$ , то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении...

влево	вправо	Вверх	вниз
-------	--------	-------	------

### 2 семестр

#### Рубежный контроль № 3.

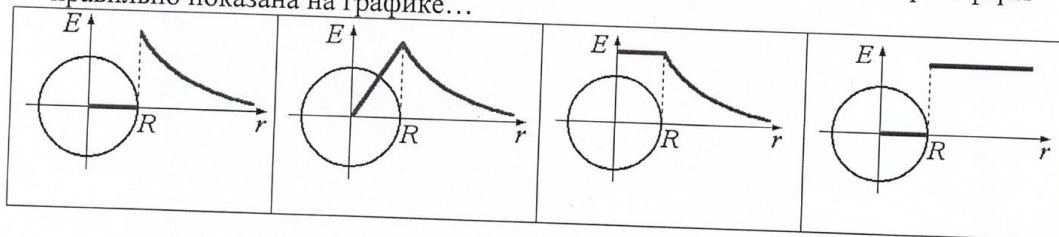
1. Электростатическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ .



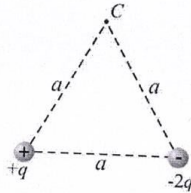
Если  $q_1 = +q$ ,  $q_2 = -q$ , а расстояние между зарядами и от  $q_2$  до точки С равно  $a$ , то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении...

влево	вправо	Вверх	вниз
-------	--------	-------	------

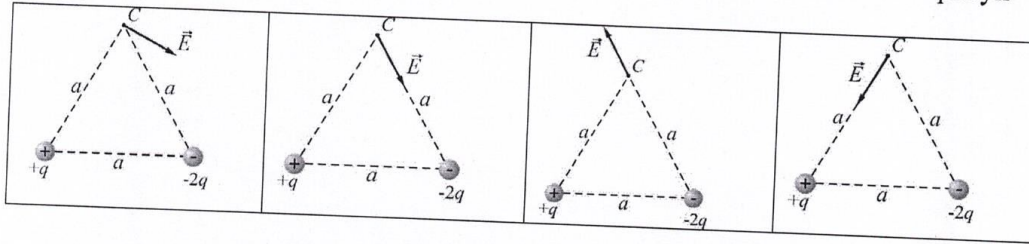
2. Дана равномерно заряженная проводящая сфера радиуса  $R$ . Зависимость напряженности электростатического поля от расстояния до центра сферы правильно показана на графике...



3 Электрическое поле создано точечными зарядами  $+q$  и  $-2q$ , расположенными на одинаковом расстоянии  $a$  друг от друга и от точки С.



Верное направление вектора напряженности поля в точке  $C$  показано на рисунке ...

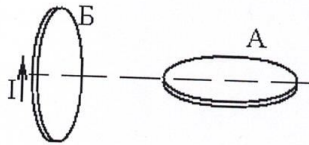


2. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  $\vec{E}$  через поверхность сферы...

увеличится	Не изменится	уменьшится
------------	--------------	------------

#### Рубежный контроль №4.

1. Плоскости двух круговых проводников расположены перпендикулярно друг другу, как показано на рисунке. Будет ли возникать индукционный ток в проводнике А при изменениях силы тока в контуре Б?



- 1 Возникает ток, направленный по часовой стрелке
- 2 Ток в контуре А не возникает
- 3 Возникает ток, направленный против часовой стрелки.

2. Сколько витков должна иметь катушка, чтобы при изменении магнитного потока от  $0,02$  до  $0,06$  Вб за  $0,2$ с в ней создавалась средняя ЭДС индукции  $10$  В?

- |       |       |
|-------|-------|
| 1 100 | 2 300 |
| 3 200 | 4 50  |

3. Сплошное медное кольцо, подвешенное на нитях, совершает колебания. На его пути поместили постоянный магнит так, чтобы при колебаниях кольцо надевалось на магнит. На какие вопросы вы ответите – ДА?

- 1 Изменяется ли магнитный поток, пронизывающий кольцо?
- 2 Возникает ли в кольце ЭДС самоиндукции?

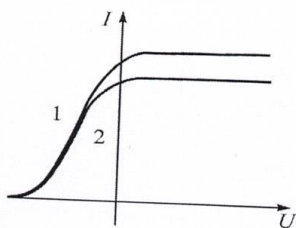


- 3 Возникает ли в кольце индукционный ток?  
 4 Изменился ли период колебаний кольца после помещения магнита?

### 3 семестр

#### Рубежный контроль №5.

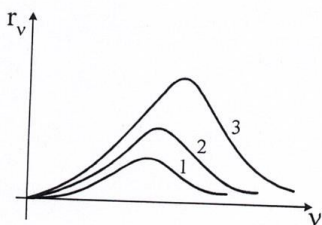
1. На рисунке приведены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента.



Если  $E$  – освещенность фотоэлемента, а  $\nu$  – частота падающего на него света, то ...

1	2	3	4
$\nu_1 > \nu_2$	$E_1 > E_2$	$\nu_1 = \nu_2$	$E_1 = E_2$

2. На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от частоты при различных температурах.



Наибольшей температуре соответствует график...

1	2	3
1	3	2

3. Параллельный пучок света падает по нормали на зачерненную плоскую поверхность, производя давление  $P$ . При замене поверхности на зеркальную давление света не изменяется, если угол падения (отсчитываемый от нормали к поверхности) будет равен...

1	2	3	4
$60^\circ$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$

#### Рубежный контроль 6

1. Какая доля радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- 1) 25 %      2) 50 %      3) 75 %      4) нераспавшихся атомов не останется
2. Из 20 одинаковых радиоактивных ядер за 1 мин испытало радиоактивный распад 10 ядер. За следующую минуту испытают распад
- 1) 10 ядер      2) 5 ядер      3) от 0 до 5 ядер      4) от 0 до 10 ядер
3. Укажите вторую частицу, принимающую участие в ядерной реакции  ${}^7_{14}\text{N} + ? \rightarrow {}^8_{17}\text{O} + {}^1_1\text{H}$
- 1) электрон  
2) протон  
3) нейтрон  
4)  $\alpha$  - частица
4. В реакции деления урана  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{140}_{58}\text{Ce} + {}^{94}_{40}\text{Zn} + N {}^0_{-1}\text{e} + 2 {}^1_0\text{n}$  выделяется N электронов. Определите число N.
- 1)  $N = 4$ .  
2)  $N = 8$ .  
3)  $N = 6$ .  
4)  $N = 10$ .

### Примерный перечень вопросов к зачету

#### 2 семестр

### Примерный перечень вопросов к экзамену

#### 1 семестр

1. Системы отсчета. Траектория, путь, перемещение. Средняя и мгновенная скорость. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.
2. Закон инерции. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Масса, сила, импульс. 2-ой закон Ньютона.
3. 3-ий закон Ньютона. Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса.
4. Работа, мощность, энергия. Работа переменной силы. Кинетическая энергия.
5. Поле как форма материи. Потенциальная энергия и ее связь с силой. Расчет потенциальной энергии в поле силы тяжести, гравитационного поля, упругой силы.
6. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения энергии в механике.
7. Вращательное движение и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых характеристик с линейными.
8. Динамические характеристики вращательного движения: момент силы, момент импульса, момент инерции.
9. Основной закон динамики для вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
10. Колебательное движение. Гармонические колебания и их характеристики. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.
11. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

12. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение и анализ.
13. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Его решение и анализ. Резонанс.
14. Механизм образования волн в упругой среде. Характеристики волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение.
15. Молекулярно-кинетический метод исследований. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и следствия из него. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
16. Число степеней свободы молекул. Закон распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
17. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Средняя квадратичная, средняя арифметическая и наиболее вероятная скорости.
18. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
19. Термодинамический метод исследования. Термодинамическая система, ее параметры и состояние. Термодинамические процессы.
20. Внутренняя энергия как функция состояния. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первый закон термодинамики.
21. Применение первого закона термодинамики к изопротессам. Работа и теплосъемность в изопротессах.
22. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Цикл Карно и его к.п.д. Тепловой двигатель.
23. Энтропия. Второй закон термодинамики и его статистический смысл.
24. Кинематика и динамика жидкостей. Уравнение Бернулли. Особенности жидкого состояния вещества.

## 2 семестр

1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
2. Работа электрического поля. Потенциал. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.
3. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
4. Поляризационные заряды. Электронная и ориентационная поляризация. Напряженность поля в диэлектрике.
5. Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности.
6. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
7. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
8. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера.

9. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.
10. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции в магнетизме.
11. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
12. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон ЭМИ.
13. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Явление взаимной индукции.
14. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии.
15. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины от 2-х когерентных источников.
16. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля.
17. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракционный спектр.
18. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера.

### 3 семестр

1. Квантовая гипотеза. Фотоны. Энергия и импульс фотона.
2. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де-Бройля. Соотношение неопределенностей.
3. Волновая функция, ее свойства и физический смысл.
4. Постулаты Бора. Спектры испускания атомов и их объяснение по теории Бора.
5. Вынужденное и спонтанное излучение. Инверсная заселенность. Оптические квантовые генераторы. Физические принципы их работы.
6. Электрические свойства твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники.
7. Зависимость сопротивления металлов и полупроводников от температуры.
8. Магнитные свойства твердых тел: диа-, пара и ферромагнетики.
9. Сильные магнетики: остаточная намагниченность, гистерезис свойств, температура Кюри.
10. Тепловые свойства твердых тел при высоких и низких температурах.
11. Состав ядра. Нуклоны. Магнитные и электрические свойства ядер.
12. Дефект масс и энергия связи ядра.
13. Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. Ядерные модели.
14. Радиоактивность. Закон радиоактивного превращения.
15. Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма-излучения атомных ядер.
16. Ядерные реакции и их типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Физические основы ядерной энергетики.
17. Реакции синтеза. Управляемые термоядерные реакции.

18. Элементарные частицы и их классификация. Кварки.
19. Типы фундаментальных взаимодействий. Характеристики фундаментальных взаимодействий. Кванты фундаментальных полей.

#### 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 7.1. Основная учебная литература

1. Физика. В 2 ч. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс ЭБС Консультант студента]: учебник. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич - Минск : Выш. шк., 2014.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625052.html>
2. Физика. В 2 ч. Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс ЭБС Консультант студента ]: учебник. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич - Минск : Выш. шк., 2014.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625069.html>

#### 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Общая физика. Практикум [Электронный ресурс ЭБС Консультант студента]: учеб. пособие / В.А. Бондарь, И.С. Ташлыков, В.А. Яковенко, В.И. Януть, С.А. Василевский, П.В. Жуковский, Г.А. Заборовский, В.Н. Котло, Л.Н. Марголин, Ю.И. Миксюк, И.И. Ташлыкова-Бушкевич, Ч.М. Федорков, С.В. Яковенко - Минск : Выш. шк., 2008. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850612359.html>

### 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Б.С. Воронцов, Т.Н. Новгородова, В.М. Солодовников. Физика. Часть 1. (Физические основы механики, основы молекулярной физики и термодинамики) Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения, КГУ, 2006, 68 с
2. Б.С. Воронцов, Т.Н. Новгородова, В.М. Солодовников. Физика. Часть 2. (Физические основы электродинамики, волновая оптика). Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения, КГУ, 2007, 77 с.
3. Б.С. Воронцов, Т.Н. Новгородова, В.М. Солодовников, Е.Н.Полякова. Физика. Часть 3. (Элементы квантовой физики и физики твердого тела, элементы физики атомного ядра и элементарных частиц). Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения, КГУ, 2008, 54 с.
4. Т.Н. Новгородова. Изучение гармонических колебаний. КГУ, 2013, 12с

5. Б.С. Воронцов. Проверка закона динамики вращательного движения. КГУ, 2016, 13с

6. А.Г. Клабуков, Н.В. Нестеров. Изучение зависимости сопротивления полупроводников от температуры. КГУ, 2011, 14с.

7. Т.Н. Новгородова, В.М. Овсянов. Изучение дифракции света. КГУ, 2015, 14с

#### **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1) Открытая физика [Электронный ресурс]: [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. Режим доступа: <http://www.physics.ru/>.

2) Библиоклуб.ру [Электронный ресурс]: [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.

#### **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

#### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

**«Физика»**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета

**23.05.02 Транспортные средства специального назначения**

специализация: Военные гусеничные и колесные машины

Трудоемкость дисциплины: 12 ЗЕ (432 академических часов)

Семестры: 1,2,3 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет, экзамен

Содержание дисциплины

*Физические основы механики. Гармонический и ангармонический осциллятор. Основы молекулярной физики и термодинамики. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм. Волновая оптика. Элементы квантовой физики. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.*