

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 20.10.2017 16:45:57

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc0e2a1b8e0c5a180a0941d1a4a4d4

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Казанский национальный исследовательский**  
**технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**  
**Ленинбургский филиал**

Кафедра Естественных и гуманитарных дисциплин

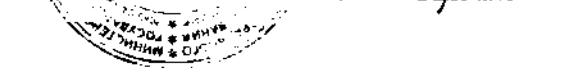
**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

« 20 » 10 2017 г.

Регистрационный номер 0422/1/17.12



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)  
**ФИЗИКА**

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.13**


Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

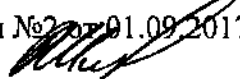
Квалификация: **бакалавр**

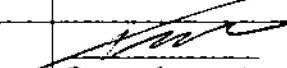
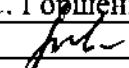
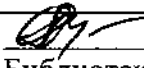
Направленность (профиль) программы: **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая, проектно-конструкторская**

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.05, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана старшим преподавателем Алексеевым И.П. ,  
(подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры ЕНГД протокол №2 от 01.09.2017 г.  
и.о.зав. кафедрой к.соц.н. Шамсутдинов Р.А. 

Рабочая программа дисциплины:	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	подпись
СОГЛАСОВАНА	на заседании кафедры ТМ и П	01.09.2017	№2	<u></u> Зав.кафедрой Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	№2	<u></u> Председатель УМК З.И.Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		<u></u> Библиотекарь А.Г. Страшнова

## Раздел 1. Исходные данные и конечный результат освоения дисциплины (модуля)

### 1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, знакомство с научными методами познания, формирование у студентов подлинно научного мировоззрения, применение положений фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий и техники.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий, с передовыми исследованиями в области физической науки;
- выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательных потребностей.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО:

Дисциплина Физика относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в представленных в п.1.5 компетенций:

**Компетенция:** ОПК-1

**Предшествующие дисциплины:** нет.

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Математика; Химия.

**Последующие дисциплины:** Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Таблица 1а.

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения.

ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	Общая трудоемкость		Семестр							
			1		2		3		4	
	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	12	432	3	108	4	144	3	108	2	72
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	5	180	1,5	54	1,5	54	1	36	1	36
Лекции	2	72	0,5	18	0,5	18	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	2	72	0,5	18	0,5	18	0,5	18	0,5	18
Практические занятия	1	36	0,5	18	0,5	18	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	6	216	1,5	54	1,5	54	2	72	1	36

Проработка учебного материала	6	216	1,5	54	1,5	54	2	72	1	36
Курсовой проект	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Промежуточная аттестация			зачёт		экзамен		зачёт		зачёт	

Таблица 16.

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения.

виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр							
			1		2		3		4	
	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>12</b>	<b>432</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>1,56</i>	<i>56</i>	<i>0,44</i>	<i>16</i>	<i>0,44</i>	<i>16</i>	<i>0,39</i>	<i>14</i>	<i>0,28</i>	<i>10</i>
Лекции	0,67	24	0,17	6	0,17	6	0,22	8	0,11	4
Лабораторные работы	0,67	24	0,17	6	0,17	6	0,17	6	0,17	6
Практические занятия	0,22	8	0,11	4	0,11	4				
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>9,86</b>	<b>355</b>	<b>2,44</b>	<b>88</b>	<b>3,31</b>	<b>119</b>	<b>2,5</b>	<b>90</b>	<b>1,61</b>	<b>58</b>
Проработка учебного материала	9,86	355	2,44	88	3,31	119	2,5	90	1,61	58
Курсовой проект										
Курсовая работа										
<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>	<b>0,58</b>	<b>21</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>9</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>
Промежуточная аттестация			зачёт		экзамен		зачёт		зачёт	

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2.

## Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ОПК-1 - способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</b>			
<b>Знать</b> основные физические явления и законы физики (ОПК-13)	<b>Знать</b> фундаментальные законы физики и их применение в физике	<b>Знать</b> фундаментальные законы физики, экспериментальные факты и их теоретическое объяснение	<b>Знать</b> основные фундаментальные законы физики, экспериментальные факты, их теоретическое объяснение и физический смысл
<b>Уметь</b> применять законы физики (ОПК-1У)	<b>Уметь</b> применять простейшие законы физики для объяснения простейших экспериментов и	<b>Уметь</b> применять законы физики для объяснения экспериментов и решения типовых задач	<b>Уметь</b> применять основные законы физики для объяснения сложных экспериментов и решения задач повышенной сложности

	решения простейших задач		
<b>Владеть</b> инструментарием для решения физических задач в своей предметной области ( <i>ОПК-1В</i> )	<b>Владеть</b> простейшими приемами решения простейших задач физики	<b>Владеть</b> основными приемами решения типовых задач физики	<b>Владеть</b> приемами решения задач физики повышенной сложности

## Раздел 2. Содержание дисциплины (модуля) и технология ее освоения

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3а

#### Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

№п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Введение. Классическая механика.</b>								<b>ФОС ТК-1</b>
1.1	Кинематика поступательного и вращательного движения	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль
1.2	Динамика поступательного движения	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль
1.3	Динамика вращательного движения	16	2	6	2	6	ОПК-1	Текущий контроль
1.4	Законы сохранения в механике	16	2	6	2	6	ОПК-1	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Элементы специальной теории относительности и механики сплошных сред.</b>								<b>ФОС ТК-2</b>
2.1	Основы специальной теории относительности	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль
2.2	Элементы механики сплошных сред	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Термодинамика и молекулярная физика.</b>								<b>ФОС ТК-3</b>
3.1	Молекулярно-кинетическая теория	16	2	6	2	6	ОПК-1	Текущий контроль
3.2	Феноменологическая термодинамика	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль
3.3	Элементы физической кинетики	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль
	<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		
	<b>Зачет</b>						ОПК-1	<b>ФОС ПА-1</b>
<b>Раздел 4. Электричество.</b>								<b>ФОС ТК-4</b>
4.1	Электростатическое поле и его характеристики	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль
4.2	Проводники и диэлектрики в электрическом поле	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль
4.3	Законы постоянного тока	16	2	6	2	6	ОПК-1	Текущий контроль
<b>Раздел 5. Магнетизм.</b>								<b>ФОС ТК-5</b>
5.1	Магнитное поле постоянного электрического тока	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль
5.2	Магнитное поле в веществе	16	2	6	2	6	ОПК-1	Текущий контроль
5.3	Электромагнитная индукция	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль
5.4	Уравнения Максвелла	10	2		2	6	ОПК-1	Текущий контроль



1.1	Кинематика поступательного и вращательного движения	11,5	1		0,5	10	ОПК-1	Текущий контроль
1.2	Динамика поступательного движения	11	0,5		0,5	10	ОПК-1	Текущий контроль
1.3	Динамика вращательного движения	13	0,5	2	0,5	10	ОПК-1	Текущий контроль
1.4	Законы сохранения в механике	13	0,5	2	0,5	10	ОПК-1	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Элементы специальной теории относительности и механики сплошных сред.</b>								<b>ФОС ТК-2</b>
2.1	Основы специальной теории относительности	11,5	1		0,5	10	ОПК-1	Текущий контроль
2.2	Элементы механики сплошных сред	11	0,5		0,5	10	ОПК-1	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Термодинамика и молекулярная физика.</b>								<b>ФОС ТК-3</b>
3.1	Молекулярно-кинетическая теория	11,5	1	2	0,5	8	ОПК-1	Текущий контроль
3.2	Феноменологическая термодинамика	11	0,5		0,5	10	ОПК-1	Текущий контроль
3.3	Элементы физической кинетики	10,5	0,5			10	ОПК-1	Текущий контроль
	<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>104</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>88</b>		
	<b>Зачет</b>	<b>4</b>					ОПК-1	<b>ФОС ПА-1</b>
<b>Раздел 4. Электричество.</b>								<b>ФОС ТК-4</b>
4.1	Электростатическое поле и его характеристики	17,5	1		0,5	16	ОПК-1	Текущий контроль
4.2	Проводники и диэлектрики в электрическом поле	15	0,5		0,5	14	ОПК-1	Текущий контроль
4.3	Законы постоянного тока	17,5	1	2	0,5	14	ОПК-1	Текущий контроль
<b>Раздел 5. Магнетизм.</b>								<b>ФОС ТК-5</b>
5.1	Магнитное поле постоянного электрического тока	15	0,5		0,5	14	ОПК-1	Текущий контроль
5.2	Магнитное поле в веществе	17,5	1	2	0,5	14	ОПК-1	Текущий контроль
5.3	Электромагнитная индукция	15	0,5		0,5	14	ОПК-1	Текущий контроль
5.4	Уравнения Максвелла	10,5	0,5			10	ОПК-1	Текущий контроль
<b>Раздел 6. Колебания и волны.</b>								<b>ФОС ТК-6</b>
6.1	Механические колебания и волны	13	0,5		0,5	12	ОПК-1	Текущий контроль
6.2	Электромагнитные колебания и волны	13	0,5	2	0,5	11	ОПК-1	Текущий контроль
	<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>135</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>119</b>		
	<b>Экзамен</b>	<b>9</b>					ОПК-1	<b>ФОС ПА-2</b>
<b>Раздел 7. Корпускулярно-волновой дуализм.</b>								<b>ФОС ТК-7</b>
7.1	Интерференция и дифракция света	10	1	2		7	ОПК-1	Текущий контроль
7.2	Поляризация и дисперсия света	9,5	0,5	2		7	ОПК-1	Текущий контроль
7.3	Квантовые свойства излучения	9	1	2		6	ОПК-1	Текущий контроль
7.4	Двойственность свойств частиц вещества	6,5	0,5			6	ОПК-1	Текущий контроль
<b>Раздел 8. Элементы квантовой механики и атомной физики.</b>								<b>ФОС ТК-8</b>
8.1	Элементы квантовой механики	6,5	0,5			6	ОПК-1	Текущий контроль
8.2	Ядерная модель атома Резерфорда	6,5	0,5			6	ОПК-1	Текущий контроль
8.3	Оптические квантовые	6,5	0,5			6	ОПК-1	Текущий контроль

	генераторы							
<b>Раздел 9. Ядерная физика. Физическая картина мира.</b>								<b>ФОС ТК-9</b>
9.1	Основы физики атомного ядра	4,5	0,5			4	ОПК-1	Текущий контроль
9.2	Элементарные частицы	4,5	0,5			4	ОПК-1	Текущий контроль
9.3	Физическая картина мира	4,5	0,5			4	ОПК-1	Текущий контроль
	<b>Итого за 3 семестр:</b>	<b>68</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>56</b>		
	<b>Зачет</b>	<b>4</b>					ОПК-1	<b>ФОС ПА-3</b>
<b>Раздел 10. Физика твёрдого тела.</b>								<b>ФОС ТК-10</b>
10.1	Структура и симметрия твёрдых тел		1			16	ОПК-1	Текущий контроль
10.2	Несовершенства в кристаллах		1			15	ОПК-1	Текущий контроль
10.3	Квантовая механика электронов в твёрдых телах		1			16	ОПК-1	Текущий контроль
10.4	Кинетические явления в металлах и полупроводниках		1	3		15	ОПК-1	Текущий контроль
<b>Раздел 11. Диэлектрические и магнитные свойства. Оптические свойства кристаллов.</b>								<b>ФОС ТК-11</b>
11.1	Диэлектрические и магнитные свойства веществ		1			15	ОПК-1	Текущий контроль
11.2	Оптические свойства кристаллов		1	3		15	ОПК-1	Текущий контроль
	<b>Всего за 4 семестр:</b>	<b>104</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>92</b>		
	<b>Зачет</b>	<b>4</b>					ОПК-1	<b>ФОС ПА-4</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>432</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>355</b>		

Таблица 4.

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ОПК-1		
	ОПК-13	ОПК-1У	ОПК-1В
<b>Раздел 1. Введение. Классическая механика.</b>			
Тема 1.1 Кинематика поступательного и вращательного движения	+	+	+
Тема 1.2 Динамика поступательного движения	+	+	+
Тема 1.3 Динамика вращательного движения	+	+	+
Тема 1.4 Законы сохранения в механике	+	+	+
<b>Раздел 2. Элементы специальной теории относительности и механики сплошных сред.</b>			
Тема 2.1 Основы специальной теории относительности	+	+	+
Тема 2.2 Элементы механики сплошных сред	+	+	+
<b>Раздел 3. Термодинамика и молекулярная физика.</b>			
Тема 3.1 Молекулярно-кинетическая теория.	+	+	+
Тема 3.2 Элементы физической кинетики.	+	+	+
Тема 3.3 Феноменологическая термодинамика.	+	+	+
<b>Раздел 4. Электричество.</b>			
Тема 4.1 Электростатическое поле и его характеристики	+	+	+
Тема 4.2 Законы постоянного тока	+	+	+
Тема 4.3 Проводники и диэлектрики в электрическом поле	+	+	+
<b>Раздел 5. Магнетизм.</b>			
Тема 5.1 Магнитное поле постоянного электрического тока	+	+	+
Тема 5.2 Уравнения Максвелла	+	+	+
Тема 5.3 Электромагнитная индукция	+	+	+
Тема 5.4 Магнитное поле в веществе	+	+	+
<b>Раздел 6. Колебания и волны.</b>			
Тема 6.1 Механические колебания и волны	+	+	+



Тема 6.2 Электромагнитные колебания и волны	+	+	+
<b>Раздел 7. Корпускулярно-волновой дуализм.</b>			
Тема 7.1 Интерференция и дифракция света	+	+	+
Тема 7.2 Двойственность свойств частиц вещества	+	+	+
Тема 7.3 Квантовые свойства излучения	+	+	+
Тема 7.4 Поляризация и дисперсия света	+	+	+
<b>Раздел 8. Элементы квантовой механики и атомной физики.</b>			
Тема 8.1 Элементы квантовой механики	+	+	+
Тема 8.2 Ядерная модель атома Резерфорда	+	+	+
Тема 8.3 Оптические квантовые генераторы	+	+	+
<b>Раздел 9. Ядерная физика. Физическая картина мира.</b>			
Тема 9.1 Основы физики атомного ядра	+	+	+
Тема 9.2 Элементарные частицы	+	+	+
Тема 9.3 Физическая картина мира	+	+	+
<b>Раздел 10. Физика твёрдого тела.</b>			
Тема 10.1 Структура и симметрия твёрдых тел	+	+	+
Тема 10.2 Несовершенства в кристаллах	+	+	+
Тема 10.3 Квантовая механика электронов в твёрдых телах	+	+	+
Тема 10.4 Оптические свойства кристаллов	+	+	+
<b>Раздел 11. Диэлектрические и магнитные свойства. Оптические свойства кристаллов.</b>			
Тема 11.1 Диэлектрические и магнитные свойства веществ	+	+	+
Тема 11.2 Кинетические явления в металлах и полупроводниках	+	+	+

## 2.2. Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Введение. Классическая механика.

**Тема 1.1.** Кинематика поступательного и вращательного движения.

Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Системы единиц физических величин. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Физика и научно-технический прогресс.

Основные кинематические характеристики поступательного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 1.2.** Динамика поступательного движения

Законы Ньютона. Сила, масса, импульс. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Силы в механике (тяжести, трения, упругости). Закон всемирного тяготения. II закон Ньютона для системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек, закон движения центра масс.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 1.3.** Динамика вращательного движения

Момент силы. Уравнение моментов. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса материальной точки и твердого тела.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 1.4. Законы сохранения в механике**

Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность. Работа и мощность вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения

Закон сохранения импульса. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Закон сохранения момента импульса механической системы.

**Литература:** [1]; [2].

**Раздел 2. Элементы специальной теории относительности и механики сплошных сред.****Тема 2.1. Основы специальной теории относительности.**

Принцип относительности и преобразования Галилея. Неинвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 2.2. Элементы механики сплошных сред.**

Общие свойства жидкостей и газов. Давление в жидкости и газе. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Течение жидкости в круглой трубе. Движение тел в жидкостях и газах.

Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Тепловое расширение твердых тел.

**Литература:** [2].

**Раздел 3. Термодинамика и молекулярная физика.****Тема 3.1. Молекулярно-кинетическая теория.**

Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Степени свободы молекул (поступательные, вращательные, колебательные). Число степеней свободы одно-, двух-, и многоатомных молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы.

Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Характеристические скорости. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 3.2. Феноменологическая термодинамика.**

Термодинамические функции состояния. Равновесные состояния и процессы. Неравновесные состояния и процессы. Внутренняя энергия системы. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Теплоемкости газов. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Политропический процесс.

Необратимость тепловых процессов. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Возрастание энтропии при неравновесных процессах. Второй закон термодинамики. Границы применимости второго закона термодинамики. Третий закон термодинамики.

Тепловые двигатели и их КПД. Термодинамические циклы. Цикл Карно.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 3.3.** Элементы физической кинетики.

Средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность. Основные уравнения и коэффициенты явлений переноса. Броуновское движение.

**Литература:** [1]; [2].

## **Раздел 4. Электричество**

**Тема 4.1.** Электростатическое поле и его характеристики

Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Характер электростатического поля точечного заряда, диполя, равномерно заряженной сферической поверхности, равномерно заряженной бесконечной плоскости. Дипольный электрический момент. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Энергия и объемная плотность энергии электростатического поля.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 4.2.** Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Диэлектрик в электрическом поле. Классификация диэлектриков (полярные, неполярные диэлектрики; сегнетоэлектрики). Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор поляризации. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость вещества. Особенности свойств сегнетоэлектриков.

Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электрическое поле внутри и вне проводника. Электростатическая защита. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсаторов.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 4.3.** Законы постоянного тока.

Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Напряжение. Законы Ома в интегральной и дифференциальной формах. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Соединения проводников.

**Литература:** [1]; [2].

## **Раздел 5. Магнетизм**

**Тема 5.1.** Магнитное поле постоянного электрического тока

Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции полей. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).

Магнитный поток, магнитный дипольный момент. Момент сил, действующий на диполь в магнитном поле. Работа сил поля по перемещению проводника с током.

**Литература:** [1]; [2].

#### **Тема 5.2.** Магнитное поле в веществе

Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков (диа-, пара- и ферромагнетики). Зависимость магнитной проницаемости (восприимчивости) диа- и парамагнетиков от температуры. Особенности свойств ферромагнетиков.

**Литература:** [1]; [2].

#### **Тема 5.3.** Электромагнитная индукция

Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля.

**Литература:** [1]; [2].

#### **Тема 5.4.** Уравнения Максвелла

Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.

**Литература:** [1]; [2].

### **Раздел 6. Колебания и волны.**

#### **Тема 6.1.** Механические колебания и волны

Колебательное движение. Идеальный гармонический осциллятор. Формулы для смещения, скорости, ускорения и их взаимосвязь при гармонических колебаниях. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Зависимость частоты собственных колебаний от параметров колебательных систем. Уравнение затухающих колебаний и его параметры (коэффициент затухания, время релаксации). Вынужденные колебания. Условия резонанса. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм при сложении колебаний одного направления.

Волновое движение. Уравнение плоской синусоидальной волны. Параметры, входящие в уравнение волны (частота, циклическая частота, период, длина волны, волновое число), и соотношения между ними.

**Литература:** [1]; [2].

#### **Тема 6.2.** Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Плоские и сферические электромагнитные волны. Вектор плотности потока энергии электромагнитной волны (вектор Пойнтинга).

**Литература:** [1]; [2].

### **Раздел 7. Корпускулярно-волновой дуализм**

#### **Тема 7.1.** Интерференция и дифракция света

Явление интерференции света. Условия наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Условие максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Многолучевая интерференция. Применение явления интерференции.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.

**Литература:** [1]; [2].

#### **Тема 7.2.** Поляризация и дисперсия света

Естественный и поляризованный свет. Поляризация света. Методы получения поляризованного света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.

**Литература:** [1]; [2].

#### **Тема 7.3.** Квантовые свойства электромагнитного излучения.

Тепловое излучение, его характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект и законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Объяснение эффекта Комптона на основе корпускулярных представлений о свете. Давление света. Зависимость светового давления от свойств поверхностей и параметров светового потока.

**Литература:** [1]; [2].

#### **Тема 7.4.** Двойственность свойств частиц

Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Формула де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц.

**Литература:** [1]; [2].

### **Раздел 8. Элементы квантовой механики и атомной физики**

#### **Тема 8.1.** Элементы квантовой механики

Соотношение неопределенностей Гейзенберга для координат и проекций импульса микрочастицы и для энергии и времени жизни микрочастицы в некотором состоянии. Вид волновой функции для частицы в потенциальном ящике с бесконечно высокими стенками. Вид нестационарного уравнения Шредингера. Вид стационарного уравнения Шредингера для линейного гармонического осциллятора, для частицы в потенциальном ящике с бесконечно высокими стенками, для электрона в водородоподобной системе. Плотность вероятности обнаружения микрочастицы.

**Литература:** [1]; [2].

#### **Тема 8.2.** Ядерная модель атома Резерфорда

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Правило квантования круговых орбит. Элементарная боровская теория атома водорода. Серийная формула. Энергетический спектр атома водорода. Квантовые числа. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома. Правило отбора. Периодическая система элементов Менделеева.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 8.3. Оптические квантовые генераторы**

Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.

**Литература:** [1]; [2].

**Раздел 9. Ядерная физика. Физическая картина мира****Тема 9.1. Основы физики атомного ядра.**

Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 9.2. Элементарные частицы.**

Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Закон сохранения электрического, лептонного, барионного заряда, спинного момента импульса при превращениях элементарных частиц. Лептоны и адроны. Кварки.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 9.3. Физическая картина мира**

Особенности классической, неклассической и постнеклассической физики. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего». Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория.

**Раздел 10. Физика твёрдого тела****Тема 10.1. Структура и симметрия твёрдых тел.**

Строение кристаллических твердых тел: элементы точечной и трансляционной симметрии; базис, кристаллические классы, сингонии и решетки Бравэ. Простые и сложные решетки, стехиометрические соотношения. Координационные числа. Обозначения плоскостей и направлений, индексы Миллера. Обратная решетка. Анизотропия и симметрия физических свойств, тензорное описание. Методы определения строения кристаллов.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 10.2. Несовершенства в кристаллах.**

Общая классификация дефектов. Классическая и квантовая теории колебаний решетки; упругие свойства кристаллов. Упругие волны. Частотный спектр. Тепловые колебания, фононы, тепловая энергия, термодинамические функции твердых тел. Теплоемкости по Эйнштейну, Дебаю, закон Дюлонга-Пти. Термодинамика образования точечных дефектов. Дефекты по Шоттки и Френкелю. Равновесная концентрация дефектов.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 10.3.** Квантовая механика электронов в твёрдых телах.

Электронные состояния в идеальном кристалле. Модель свободных электронов. Уравнение Шредингера, волновые функции, уровни энергии и их заполнение, уровень Ферми при 0 К, функция распределения энергетических состояний по энергии, вероятность заполнения энергетических уровней (функция распределения Ферми-Дирака), функция распределения электронов по энергиям. Теплоемкость вырожденного электронного газа. Зонная теория твердых тел. Зоны Бриллюэна. Соотнесение зонной модели и модели свободных электронов. Туннельный эффект. Распределение электронов по зонам. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Эффективная масса электрона. Дырки. Влияние дефектов на зонную структуру полупроводников. Примесные полупроводники. Температурная зависимость концентраций носителей зарядов.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 10.4.** Кинетические явления в металлах и полупроводниках.

Электропроводность металлов, время релаксации, Уравнение Больцмана. Электропроводность собственных и примесных полупроводников, температурная зависимость. Механизмы рассеяния носителей заряда. Диффузия и дрейф носителей заряда. Контактные явления. Явления переноса и кинетические эффекты. Продольные и поперечные эффекты. Сверхпроводимость, параметры сверхпроводников, сверхпроводники 1 и 2-го рода, вихри Абрикосова, квантование магнитного потока, Куперовская пара, длина корреляции.

**Литература:** [1]; [2].

**Раздел 11. Диэлектрические и магнитные свойства. Оптические свойства кристаллов.****Тема 11.1.** Диэлектрические и магнитные свойства веществ.

Свойства диэлектриков в статических полях. Виды поляризации. Диэлектрическая восприимчивость. Эффективное поле и наведенная поляризация. Ориентация диполей. Электрострикция и пьезоэлектричество. Спонтанная поляризация, пиро и сегнетоэлектрики. Доменная структура. Диэлектрики в переменных электрических полях. Виды диэлектрических потерь.

Физическая природа диа - и парамагнетизма. Основные определения. Температурная зависимость магнитной восприимчивости. Природа постоянных магнитных моментов. Физическая природа ферромагнетизма, спиновые волны, магноны, доменная структура. Ферромагнетизм и антиферромагнетизм.

**Литература:** [1]; [2].

**Тема 11.2.** Оптические свойства кристаллов.

Фотопроводимость. Излучательная рекомбинация. Оптоэлектрические явления. Закономерности поглощения и излучения света твердыми телами. Неравновесные носители заряда, механизмы рекомбинации, время жизни. Центры окраски, люминесценция, фотопроводимость. Акустические свойства кристаллов.

**Литература:** [1]; [2].

**Тематика практических и лабораторных занятий**

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Проверка закона сохранения импульса.

- Лабораторная работа №2. Изучение законов вращательного движения твёрдого тела.
- Лабораторная работа №3. Определение отношения удельных теплоёмкостей газов адиабатическим методом.
- Лабораторная работа №4. Изучение простейшей электрической цепи постоянного тока.
- Лабораторная работа №5. Определение магнитного момента полосового магнита.
- Лабораторная работа №6. Определение частоты переменного тока методом резонанса.
- Лабораторная работа №7. Интерференция света.
- Лабораторная работа №8. Исследование интерференционных колец Ньютона.
- Лабораторная работа №9. Изучение дифракции Фраунгофера от одной щели.
- Лабораторная работа №10. Изучение свойств полупроводниковых светочувствительных сопротивлений.
- Лабораторная работа №11. Исследование свойств плоскостного полупроводникового диода.
- Лабораторная работа №12. Изучение спектральных характеристик полупроводниковых сопротивлений.

#### Перечень практических работ

- Практическое занятие №1 Кинематика поступательного и вращательного движения
- Практическое занятие №2 Динамика поступательного движения
- Практическое занятие №3 Динамика вращательного движения
- Практическое занятие №4 Законы сохранения в механике
- Практическое занятие №5 Основы специальной теории относительности
- Практическое занятие №6 Элементы механики сплошных сред
- Практическое занятие №7 Молекулярно-кинетическая теория
- Практическое занятие №8 Феноменологическая термодинамика
- Практическое занятие №9 Элементы физической кинетики
- Практическое занятие №10 Электростатическое поле и его характеристики
- Практическое занятие №11 Проводники и диэлектрики в электрическом поле
- Практическое занятие №12 Законы постоянного тока
- Практическое занятие №13 Магнитное поле постоянного электрического тока
- Практическое занятие №14 Магнитное поле в веществе
- Практическое занятие №15 Электромагнитная индукция
- Практическое занятие №16 Уравнения Максвелла
- Практическое занятие №17 Механические колебания и волны
- Практическое занятие №18 Электромагнитные колебания и волны

### 2.3 Курсовой проект/ курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине «Физика» в соответствии с учебным планом не предусмотрена.



## Раздел 3. Оценочные средства освоения дисциплины (модуля) и критерии оценок освоения компетенций

### 3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Введение. Классическая механика.	ФОС ТК-1	Выполнение и защита лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (ФОС ТК-1)
2.	Раздел 2. Элементы специальной теории относительности и механики сплошных сред.	ФОС ТК-2	Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (ФОС ТК-2)
3.	Раздел 3. Термодинамика и молекулярная физика.	ФОС ТК-3	Выполнение и защита лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по третьему разделу (ФОС ТК-3)
4.	Раздел 4. Электричество.	ФОС ТК-4	Выполнение и защита лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по четвертому разделу (ФОС ТК-4)
5.	Раздел 5. Магнетизм.	ФОС ТК-5	Выполнение и защита лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по пятому разделу (ФОС ТК-5)
6.	Раздел 6. Колебания и волны.	ФОС ТК-6	Выполнение и защита лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по шестому разделу (ФОС ТК-6)
7.	Раздел 7. Корпускулярно-волновой дуализм.	ФОС ТК-7	Выполнение и защита лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по седьмому разделу (ФОС ТК-7)
8.	Раздел 8. Элементы квантовой механики и атомной физики	ФОС ТК-8	Тест текущего контроля дисциплины по восьмому разделу (ФОС ТК-8)
9.	Раздел 9. Ядерная физика. Физическая картина мира.	ФОС ТК-9	Тест текущего контроля дисциплины по девятому разделу (ФОС ТК-9)
10.	Раздел 10. Физика твёрдого тела.	ФОС ТК-10	Выполнение и защита лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по десятому разделу (ФОС ТК-10)
11.	Раздел 11. Диэлектрические и магнитные свойства. Оптические свойства кристаллов.	ФОС ТК-11	Выполнение и защита лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по одиннадцатому разделу (ФОС ТК-11)

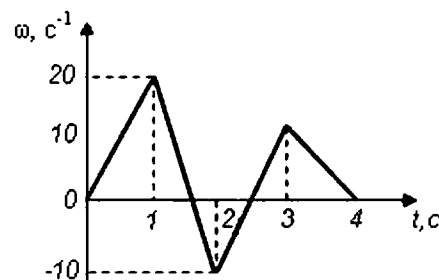
### Типовые оценочные средства для текущего контроля

#### Пример типовых тестовых заданий

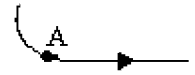
1. На рисунке представлен график зависимости угловой скорости  $\omega(t)$  вращающегося тела от времени. Модуль углового ускорения максимален на участке ...

Варианты ответов: Должен быть выбран один правильный вариант ответа

- 1) 0-1 2) 2-3 3) 3-4 4) 3-4 5) 1-2



2. Тело движется с постоянной по величине скоростью по дуге окружности, переходящей в прямую, как показано на рисунке.



Величина нормального ускорения тела до точки А...

Варианты ответов: Должен быть выбран один правильный вариант ответа

- 1) постоянна, потом уменьшается до нуля 2) увеличивается, потом уменьшается до нуля  
3) увеличивается, потом остается постоянной 4) уменьшается, потом увеличивается

3. Тело брошено с поверхности Земли со скоростью 20 м/с под углом  $60^\circ$  к горизонту. Определите радиус кривизны его траектории в верхней точке. Соппротивлением воздуха пренебечь.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

Варианты ответов: Должен быть выбран один правильный вариант ответа

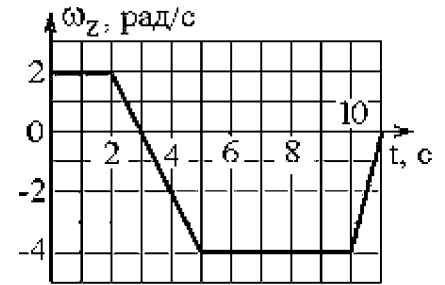
- 1) 20 м 2) 30 м 3) 80 м 4) 10 м

4. Твердое тело начинает вращаться вокруг оси Z с угловой скоростью, проекция которой изменяется во времени, как показано на графике.

За все время вращения тело сможет повернуться относительно начального положения на максимальный угол ...

Варианты ответов: Должен быть выбран один правильный вариант ответа

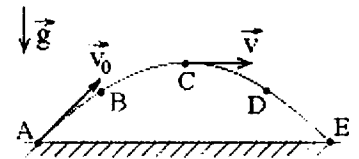
- 1) 9 рад 2) 4 рад 3) 5 рад 4) 21 рад



5. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью  $V_0$ . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Соппротивления воздуха нет. модуль полного ускорения камня ...

Варианты ответов: Должен быть выбран один правильный вариант ответа

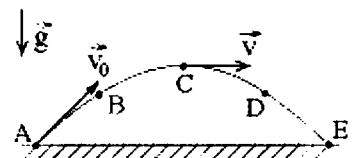
- 1) во всех точках одинаков 2) максимален в точках А и Е  
3) максимален в точках В и D 4) максимален в точке С



6. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью  $V_0$ . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Соппротивления воздуха нет.

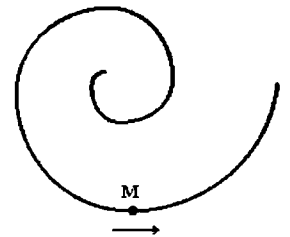
Нормальное ускорение  $\alpha_n$  на участке С-D-E ...

- 1) не изменяется 2) увеличивается 3) уменьшается



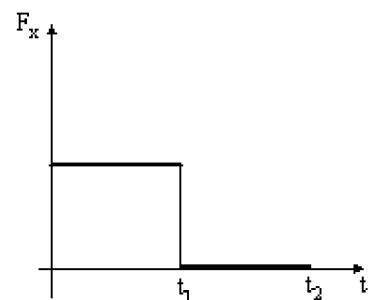
7. Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения ...

- 1) не изменяется 2) увеличивается 3) уменьшается

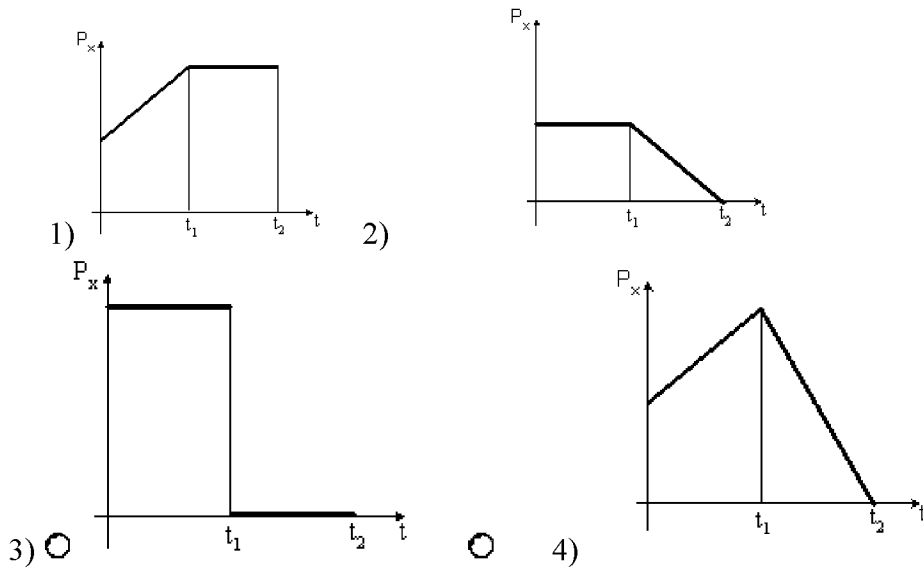


8. Материальная точка двигалась вдоль оси X равномерно с некоторой скоростью  $V_x$ . Начиная с момента времени  $t=0$ , на нее стала действовать сила  $F_x$ , график временной зависимости которой представлен на рисунке.

Правильно отражает зависимость величины проекции импульса материальной точки  $P_x$  от времени график ...



Варианты ответов: Должен быть выбран один правильный вариант ответа



9. Тело переместилось с экватора на широту  $\varphi = 60^\circ$ . Приложенная к телу центробежная сила инерции, связанная с вращением Земли...

Варианты ответов: Должен быть выбран один правильный вариант ответа

- 1) уменьшилась в 4 раза 2) увеличилась в 2 раза 3) увеличилась в 4 раза 4) уменьшилась в 2 раза

10. Тело переместилось с экватора на широту  $\varphi = 60^\circ$ . Приложенная к телу центробежная сила инерции, связанная с вращением Земли...

Варианты ответов: Должен быть выбран один правильный вариант ответа

- 1) уменьшилась в 4 раза 2) увеличилась в 2 раза  
3) увеличилась в 4 раза 4) уменьшилась в 2 раза

### 3.2. Оценочные средства для промежуточной контрольной

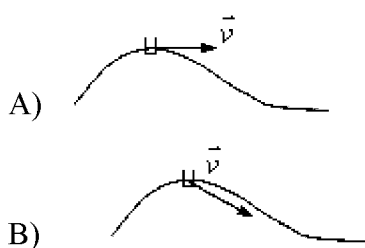
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины (модуля), разработан в виде отдельного документа и хранится на кафедре.

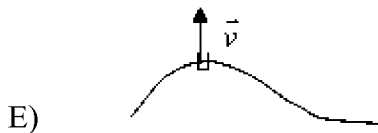
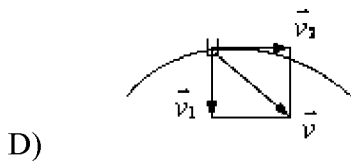
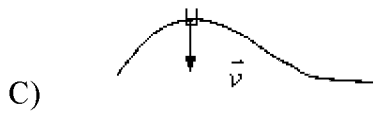
#### Первый этап: типовые тестовые задания

1. Основные величины системы СИ:

- A) метр, килограмм, секунда, Кельвин, моль, канделла, ампер  
B) метр, килограмм, секунда  
C) метр, килограмм, сила, секунда  
D) метр, килограмм, секунда, Кулон  
E) сантиметр, грамм, секунда, ампер

2. Направление мгновенной скорости:





3. Понятие траектории:

A) векторная величина, соединяющая начало и конец пути

B) прямая линия, соединяющая начало и конец пути

C) расстояние от начала координат до конца перпендикуляра, опущенного на координатную ось из рассматриваемой точки

D) перемещение точки

E) кривая линия, образованная точками пространства, через которые пройдет движущаяся точка

4. Понятие «длины пути»:

A) длина расстояния, пройденного точкой вдоль траектории

B) кривая линия, образованная точками пространства, через которые движется точка

C) прямая линия, соединяющая начальную и конечную точку траектории

D)  $v = \frac{dS}{dt}$

E)  $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$

5. Формула мгновенной скорости:

A)  $\vec{v} = \frac{d\vec{S}}{dt}$

B)  $v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$

C)  $v = at$

D)  $v = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$

E)  $v = \frac{v_1 + v_2}{2}$

6. Перемещение:

A) направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение точки с последующим

B) линия, вдоль которой движется материальная точка

C) Кривая, которую описывает конец вектора скорости

D) изменение скорости за время

E) изменение перемещения за малое время

7. Перемещение:

- A) & приращение радиуса-вектора точки за рассматриваемый промежуток времени
- B) линия, вдоль которой движется материальная точка
- C) Кривая, которую описывает конец вектора скорости
- D) изменение скорости за время
- E) изменение перемещения за малое время

8. Понятие траектории:

- A) векторная величина, соединяющая начало и конец пути
- B) прямая линия, соединяющая начало и конец пути
- C) расстояние от начала координат до конца перпендикуляра, опущенного на координатную ось из рассматриваемой точки
- D) перемещение точки
- E) & кривая линия, образованная точками пространства, через которые пройдет движущаяся точка

9. Сколько координат нужно для описания положения абсолютно твердого тела в пространстве:

- A) 3
- B) & 6
- C) 9
- D) 12
- E)  $n(n-1)$

10. Понятие инерциальной системы отсчета:

- A) система отсчета, связанная с декартовой системой координат
- B) вращающаяся система отсчета
- C) система отсчета, движущаяся поступательно
- D) & система отсчета, в которой справедливы законы Ньютона
- E) система отсчета, связанная с Солнцем

11. Понятие «тело отсчета»:

- A)  $x_0(t); y_0(t); z_0(t)$
- B) векторная величина, имеющая то же направление, что и касательная к траектории
- C) & тело, выбранное для определения положения движущихся тел
- D) начало координат
- E) число независимых координат

12. Какая величина является векторной

- A) масса
- B) длина траектории
- C) & перемещение
- D) время движения
- E) нет правильного ответа.

13. Какая величина является векторной

- A) масса
- B) длина траектории
- C) работа
- D) время движения
- E) & нет правильного ответа.

14. Какая величина является скалярной

- A) сила

- В) перемещение
- С) ускорение
- Д) скорость
- Е) нет правильного ответа.

15. Какая величина является скалярной

- А) сила
- В) длина траектории
- С) ускорение
- Д) скорость
- Е) перемещение.

## 2 этап.

### Перечень вопросов для подготовки к зачету (ФОС ПА-1).

1. Элементы кинематики материальной точки: система отчета, траектория, путь, перемещение, скорость.
2. Ускорение, как производная скорости. Нормальное и тангенциальное ускорение.
3. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
4. Инерциальные системы отчета. Первый закон Ньютона.
5. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
6. Сила. Сила упругости, трения, тяжести. Вес тела.
7. Закон всемирного тяготения.
8. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса.
9. Энергия, работа, мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергия.
11. Закон сохранения энергии.
12. Момент импульса и закон его сохранения.
13. Момент силы.
14. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Момент инерции. Теорема Штейнера.
16. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
17. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца.
18. Одновременность событий и длина тел в разных системах отчета.
19. Промежуток времени между событиями. Интервал.
20. Релятивистские выражения для импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии
21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
22. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Изопроцессы в газах.
23. Распределение молекул по скоростям теплового движения.
24. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
25. Явления переноса в газах. Теплопроводность газов. Диффузия. Вязкость газов.
26. Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, параметры состояния, равновесное и неравновесное состояние системы, обратимый и необратимый процессы.
27. Теплота, работа и внутренняя энергия. Первое начало термодинамики.
28. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
29. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера.
30. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
31. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин.
32. Энтропия. Возрастание энтропии при неравновесных процессах.
33. Второй и третий законы термодинамики.

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ФОС ПА-2).**

1. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля.
4. Теорема Гаусса для электростатического поля.
5. Диэлектрик в электрическом поле. Вектор поляризации. Вектор электрической индукции.
6. Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике.
7. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
8. Постоянный электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила.
9. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Сверхпроводимость
10. Закон Ома для полной цепи.
11. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
12. Соединения проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников.
13. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
14. Магнитное поле и его характеристики.
15. Закон Био - Савара – Лапласа и его применение для расчетов полей.
16. Закон Ампера. Сила Лоренца.
17. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики.
18. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
19. Явление самоиндукции. Индуктивность.
20. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
21. Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла.
22. Гармонические колебания и их характеристики. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы.
23. Затухающие колебания и их характеристики.
24. Вынужденные колебания, явление резонанса.
25. Сложение колебаний.
26. Распространение волн в упругой среде. Волновое уравнение. Основные характеристики волн.
27. Продольные и поперечные волны.
28. Колебательный контур.
29. Электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитной волны.

### **Перечень вопросов для подготовки к зачету (ФОС ПА-3).**

1. Электромагнитная природа света. Скорость света. Измерения скорости света.
2. Интерференция света. Когерентные источники света. Оптическая разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
3. Методы наблюдения интерференции света.
4. Интерференция в тонких пленках.
5. Кольца Ньютона.
6. Применение явления интерференции. Просветление оптики.
7. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
8. Дифракция Френеля от круглого отверстия и круглого диска.
9. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
10. Дифракционная решетка. Период дифракционной решетки.
11. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление.
12. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
13. Закон Малюса.
14. Поляризационные приборы и их применение.

15. Вращение плоскости поляризации.
16. Дисперсия света. Поглощение света.
17. Тепловое излучение. Поглощательная способность и излучательность. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
18. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.
19. Внутренний фотоэффект. Применение фотоэффекта.
20. Фотоны. Энергия, масса и импульс фотона.
21. Эффект Комптона. Давление света.
22. Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию частиц. Ядерная модель атома.
23. Постулаты Бора. Элементарная боровская теория атома водорода. Сериальная формула.
24. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома. Квантовые числа.
25. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
26. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства микрочастиц.
27. Принцип неопределенности.
28. Квантовые уравнения движения. Пси-функция.
29. Прохождение частиц через потенциальный барьер.
30. Состав и характеристики атомного ядра.
31. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы.
32. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность. Период полураспада. Законы распада.
33. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.
34. Реакция деления. Ядерные реакторы.
35. Реакция синтеза. Термоядерные реакции.
36. Виды взаимодействий и классы элементарных частиц.
37. Физическая картина мира.

#### **Перечень вопросов для подготовки к зачету (ФОС ПА-4).**

1. Элементы точечной симметрии. Простые и сложные элементы.
2. Кристаллические классы. Точечная группа симметрии.
3. Трансляционная группа. Простые и сложные решетки.
4. Кристаллографические категории. Сингония и решетки Бравэ.
5. Индексы Миллера.
6. Определение структуры кристаллов. Обратная решетка.
7. Общая классификация дефектов.
8. Колебания в одномерной простой решетке. Дисперсионное соотношение. Зона Бриллюэна.
9. Спектр частот одномерной простой решетки.
10. Колебания в одномерной сложной решетке. Оптическая и акустическая ветви.
11. Термодинамические функции твердых тел в приближении Эйнштейна.
12. Теплоемкость твердых тел в приближении Дебая.
13. Дефекты по Шоттки. Температурная зависимость концентрации дефектов.
14. Дефекты по Френкелю. Температурная зависимость концентрации дефектов.
15. Модель свободных электронов. Волновые функции. Уровни энергии.
16. Уровень Ферми при 0 К.
17. Функция распределения энергетических состояний по энергиям.
18. Вероятность заполнения энергетического уровня. Функция Ферми-Дирака. Вырождение.
19. Функция распределения электронов по энергиям. Теплоемкость металлов.
20. Электропроводность металлов.
21. Зонная модель твердых тел. Образование зон. Зоны Бриллюэна.
22. Количество мест в зоне. Их заполнение. Проводники, диэлектрики, полупроводники.
23. Электроны и дырки. Эффективная масса электрона.



24. Собственные полупроводники. Концентрация носителей зарядов. Положение уровня Ферми.
25. Полупроводники p-типа. Концентрация носителей зарядов. Положение уровня Ферми.
26. Полупроводники n-типа. Концентрация носителей зарядов. Положение уровня Ферми.
27. Общий подход к определению концентрации носителей зарядов и положению уровня Ферми в полупроводниках.
28. Продольные и поперечные явления. Эффект Холла.
29. Проводимость полупроводников. Температурная зависимость.
30. Неравновесные носители зарядов. Механизмы рекомбинации, характеристики.
31. Окраска кристаллов. Центры окраски
32. Неравновесные носители и их основные характеристики
33. Механизмы поглощения света кристаллами. Спектр поглощения. Экситоны. Фотоэффект.
34. Люминесценция, ее механизм
35. Сверхпроводимость. Физические явления, сопровождающие сверхпроводимость. Основные характеристики сверхпроводников.
36. Сверхпроводники 1-го и 2-го рода
37. Критические параметры сверхпроводников
38. Физические причины возникновения сверхпроводимости
39. Макроскопические характеристики магнитных свойств
40. Природа магнитных моментов атомов
41. Физическая природа диамагнетизма
42. Физическая природа парамагнетизма
43. Ферромагнетики. Основные характеристики
44. Физическая природа ферромагнетизма. Спиновые волны.
45. Ферримагнетики. Кристаллическая структура, свойства.
46. Антиферромагнетики. Кристаллическая структура, свойства
47. Диэлектрики в статических электрических полях. Основные макроскопические характеристики.
48. Виды поляризации диэлектриков.
49. Электронная поляризуемость.
50. Ионная поляризуемость
51. Ориентационная поляризуемость
52. Диэлектрическая проницаемость твердых тел
53. Диэлектрики в переменных электрических полях, основные макроскопические характеристики
54. Резонансное поглощение электромагнитной энергии
55. Дипольная релаксация. Диэлектрические потери в полярных диэлектриках
56. Спонтанная поляризация. Общая характеристика пирро и сегнетоэлектриков
57. Основные характеристики сегнетоэлектриков. Доменная структура
58. Пьезоэлектрики.
59. Макроскопические характеристики магнитных свойств
60. Природа магнитных моментов атомов
61. Физическая природа диамагнетизма
62. Физическая природа парамагнетизма
63. Ферромагнетики. Основные характеристики
64. Физическая природа ферромагнетизма. Спиновые волны.

### **3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

По итогам освоения дисциплины проведение зачета/экзамена проводится в два этапа: **тестирование и письменного задания.**

**Первый этап** проводится в виде тестирования. **Тестирование** ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на экзаменационные вопросы.

#### 3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 5

<b>Система оценки промежуточной аттестации</b>		
Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах:	Словесное выражение
Освоен <b>превосходный</b> уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Отлично (зачтено)
Освоен <b>продвинутый</b> уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Хорошо (зачтено)
Освоен <b>пороговый</b> уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно (зачтено)
Не освоен <b>пороговый</b> уровень усвоения компетенций	до 51	Неудовлетворительно (не зачтено)

## Раздел 4. Обеспечение дисциплины (модуля)

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 4.1.1. Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. [Электронный ресурс].- СПб: Лань, 2011.

Том 1. Механика.- СПб: Лань, 2011. – 352 с. - Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/704/#1>,

Том 2. Электричество и магнетизм.- СПб: Лань, 2011. - 352 с.- Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/705/#1>

Том 3. Молекулярная физика и термодинамика.- СПб: Лань, 2011. - 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/706/#1>

Том 4. Волны. Оптика.- СПб: Лань, 2011. - 256 с. – Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/707/#1>

Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.- СПб: Лань, 2011. 384 с. – Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/708/#1>

2. Грабовский Р. И. Курс физики. [Электронный ресурс].- СПб: Лань, 2012. 608 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3178/#1>

3. Асадуллин Т.Я. Механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм. [Электронный ресурс]: учебное пособие.- Казань: КГТУ, 2014. 157 с. Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2440/513.pdf/index.html>

#### 4.1.2. Дополнительная литература:

4. Рогачев Н.М. Курс физики. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2010. - 448 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/633/#1>

5. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. В 3-х ч. [Электронный ресурс].- СПб: Лань, 2014.

Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика.- СПб: Лань, 2014. - 464 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/42189/#1>

Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны.- СПб: Лань, 2014. - 416 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/53682/#1>

Часть III. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - СПб: Лань, 2014. - 336 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/53685/#1>

6. Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие.- М.: Высшая школа, 2006. .- Рекомендовано МО РФ.

#### 4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Общая физика: учебно-методическое пособие /Авт.-сост. Шафикова А.И. - Казань: Изд-во МоиН РТ, 2010. - 100 с.

2. Багаутдинова Л.Н., Гайсин Ал.Ф., Гайнуллина Н.Ш., Гайсин Ф.М. Учебно-методическое пособие для практических занятий по курсу "Физика" (раздел "Электричество и магнетизм"). [Электронный ресурс]. - Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2013. - 51 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2462/533.pdf/index.html>

3. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2009. - 352 с - . Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/405/#1>

7. Грабовский Р.И. Сборник задач по физике. [Электронный ресурс].- СПб: Лань, 2012. - 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3899/#1>

8. Сборник задач по общему курсу физики / Волькенштейн В.С. - СПб: Питер, 2007 - 328с

9. Алексеев И.П. Физика [Электронный курс] Режим доступа: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_241654\\_1&course\\_id=\\_13132\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_241654_1&course_id=_13132_1) Вход по логину и паролю

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_227375\\_1&course\\_id=\\_12393\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_227375_1&course_id=_12393_1) Вход по логину и паролю

#### **4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы.**

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Для успешного усвоения материала необходимо предоставить каждому студенту в электронном виде материал, отражающий основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины. В результате самоподготовки студент должен ответить на контрольные вопросы по разделам курса, приведенным в рабочей программе дисциплины.

В качестве примера оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предлагается использовать тестовые задания.

##### *Правила конспектирования лекции:*

- не надо стремиться к записыванию всего, что скажет преподаватель, необходимо выделять основную мысль и фиксировать ее своими словами;
- лучше дословно записывать определения понятий;
- необходимо создать свои правила сокращения слов;
- необходимо оставлять поля;
- если какое-то положение лекции покажется неясным, нужно попросить преподавателя разъяснить его в конце занятия или на семинаре, но не в ходе лекции.

##### *План решения задач по физике (некоторые пункты плана могут выпасть в некоторых конкретных случаях):*

1. прочесть внимательно условие задачи;
2. посмотреть, все ли термины в условиях задачи известны и понятны (если что-то неясно, следует обратиться к учебнику, посмотреть решения предыдущих задач, посоветоваться с преподавателем);
3. записать в сокращенном виде условие задачи (когда введены стандартные обозначения, легче вспоминать формулы, связывающие соответствующие величины, чётче видно, какие характеристики заданы, все ли они выражены в одной системе единиц и т.д.);
4. сделать чертёж, если это необходимо (делая чертёж, нужно стараться представить ситуацию в наиболее общем виде, например, если решается задача о колебании маятника, его следует изобразить не в положении равновесия, а отклонённым);
5. произвести анализ задачи, вскрыть её физический смысл (нужно чётко понимать, в чем будет заключаться решение задачи; так, если требуется найти траекторию движения точки, то ответом должна служить запись уравнений кривой, описывающей эту траекторию; на вопрос, будет ли траектория замкнутой линией, следует ответить «да» или «нет» и объяснить, почему выбран такой ответ);
6. установить, какие физические законы и соотношения могут быть использованы при решении данной задачи;
7. составить уравнения, связывающие физические величины, которые характеризуют рассматриваемые явления с количественной стороны;
8. решить эти уравнения относительно неизвестных величин, получить ответ в общем виде. Прежде чем переходить к численным значениям, полезно провести анализ этого решения: он поможет вскрыть такие свойства рассматриваемого явления, которые не видны в численном ответе;

9. перевести количественные величины в общепринятую систему единиц (СИ), найти численный результат;

проанализировать полученный ответ, выяснить как изменяется искомая величина при изменении других величин, функцией которых она является, исследовать предельные случаи.

Памятка студенту для успешной сдачи экзамена (зачета):

- подготовка должна начинаться с начала семестра и носить поэтапный характер.

Материал, усвоенный отдельными порциями, более прочно остается в памяти, а это всегда пригодится в будущей профессиональной деятельности;

- по курсу следует усвоить основные понятия и законы, а изложение любого вопроса нужно начинать с их определения. В речи следует употреблять грамотные и понятные слова, которые подчеркнут осведомленность студента в вопросе;

#### **4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей**

Цели обучения физике могут быть достигнуты путем гармоничного сочетания следующих образовательных технологий:

- чтение лекций с использованием мультимедийного проектора для компьютерной презентации и видеоматериалов;
- решение задач;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение и защита лабораторных работ;
- индивидуальные консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой;
- работа с Интернет-ресурсами;
- тестирование по основным темам дисциплины (промежуточный контроль);
- сдача зачета и экзамена.

Основным видом учебной работы являются лекции, которые в компактном и наглядном виде доносят до обучающихся основную суть изучаемого материала. Лекция должна быть содержательной, интересной для слушателей, ее содержание не должно повторять содержание учебников. Темп лекции должен быть размеренным. В ходе изложения лекционного материала преподавателю очень важно уметь активизировать работу студентов (особенно в моменты, когда наступают кризисы внимания), задавая актуальные вопросы или приводя интересные примеры и т.д. Также преподаватель должен обучать студентов навыкам конспектирования лекций. Все лекции сопровождаются мультимедийными презентациями, на которых представлены схемы, таблицы, определения терминов. Это позволяет проиллюстрировать материал, сэкономить время, быстро вернуться к любому из уже рассмотренных вопросов или вовсе изменить последовательность изложения.

Правильно поставленные лекции экономят время студентов и дают основное направление для дальнейшего углубленного изучения рассматриваемой дисциплины при самостоятельной работе студента с рекомендуемой литературой.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью учебной работы студента по изучению физики. Базовая СРС по физике включает следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- решение задач;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к контрольной работе и тестированию;
- подготовка к зачету.

Систематическое решение задач является необходимым условием успешного изучения курса физики. Решение задач помогает уяснить физический смысл явлений, закрепляет в памяти формулы, прививает навыки практического применения теоретических знаний.

Большое внимание при изучении данной дисциплины отводится лабораторным занятиям. При выполнении лабораторных работ студенты знакомятся с измерительной аппаратурой и методами физических измерений, приобретают навыки ведения самостоятельных экспериментальных исследований, знакомятся с записью и обработкой результатов измерений. Лабораторные работы имеют большое значение и для углубления теоретических знаний студентов.

В результате лабораторного практикума студент должен научиться:

- проводить все этапы лабораторного исследования: знакомство с оборудованием, настройка установки, снятие и регистрация данных, обработка результатов и анализ;
- составлять отчет по выполненному лабораторному исследованию;
- самостоятельно выявить полученные закономерности и словесно, или математически, оформить их;
- анализировать расхождение между теоретическими и экспериментальными данными;
- объяснять конкретные экспериментальные данные на основе теории.

При защите отчета по лабораторной работе студент должен показать:

1. Знание физического смысла измеряемой величины, методики ее измерения, а также теоретических вопросов, на которых базируется работа.
2. Умение собрать установку по принципиальной схеме и пользоваться примененной в работе измерительной аппаратурой.
3. Знание расчетных формул.
4. Знание точности результатов произведенных измерений, умение вычислить абсолютную и относительную погрешности измерений.

После изучения каждого раздела каждый студент должен пройти компьютерное тестирование. Набранные баллы в совокупности с результатами письменных работ и устными ответами на практических занятиях демонстрируют уровень знаний студентов, их умение применять пройденный материал в практических целях.

Завершается изучение данной дисциплины в первом семестре зачетом, во втором - экзаменом (с указанием оценки в баллах). К этому моменту студент должен сдать все лабораторные, контрольные работы. Экзамен принимается по билетам, включающим два теоретических вопроса, приведенных в программе, и 1 задачу.

На всех этапах контроля качества усвоения изучаемого материала акцентируется внимание на умении владеть приобретёнными знаниями при рассмотрении тех или иных производственных ситуаций. Такой подход соответствует требованиям ФГОС ВПО по оформлению соответствующих общекультурных и профессиональных компетенций.

## **4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **4.2.1. Основное информационное обеспечение**

- [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) - ЭБС «Издательство «Лань»
- [ibooks.ru/](http://ibooks.ru/) - Электронно-библиотечная система Айбукс
- [library.kai.ru](http://library.kai.ru) - Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- [elibrary.ru](http://elibrary.ru) - Научная электронная библиотека
- [znanium.com](http://znanium.com) – Электронно-библиотечная система Znanium

### **4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение**

- [physbook.ru](http://physbook.ru)
- [afportal.ru/physics](http://afportal.ru/physics)

### **4.2.3. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Интерактивные лабораторные работы по физике.

### 4.3. Кадровое обеспечение

#### 4.3.1. Базовое образование

Высшее образование в предметной области физики и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области физики.

#### 4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению физики, выполненных в течение трех последних лет.

#### 4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области физики на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области физики, либо в области педагогики.

### 4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Физика» требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Таблица 6.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

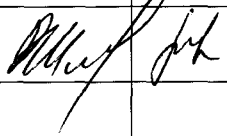
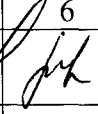
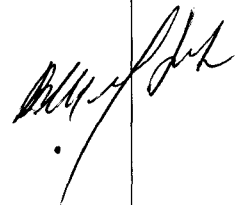
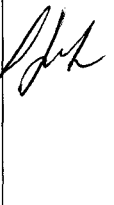
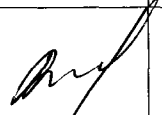
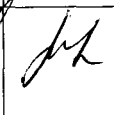
Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Разделы 1-11	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 304)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно-наглядные пособия	1 1 1 1 24:48 1 1
	Компьютерная аудитория (Л. 201)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - компьютерные столы, стулья; - персональные компьютеры; - локальная вычислительная сеть; - ЖК мониторы 23"; - доска интерактивная; - мультимедиа-проектор.	7:7 1 1 12:12 12 12 1 1
	Учебная аудитория (Лаборатория физики) (Л. 305)	- мультимедийный проектор; - настенный экран; - ноутбук; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; Лабораторное оборудование: - осциллограф универсальный С1-64; - частотомер электронно-счетный; - вольтметр универсальный; - генератор сигналов высокочастотный; - генератор сигналов низкочастотный. Комплект лабораторного оборудования по разделу «Электричество и магнетизм» в составе: - настольный конструктив для	1 1 1 16:32 1 1 1 1 1 1 1 1 1

		<p>установки сменных блоков;</p> <p>- блок генераторов (изолированный генератор сигналов специальной формы, регулируемый стабилизированный источник питания «0...+15 В», стабилизированный источник напряжения «+15 В», стабилизированный источник напряжения «-15 В»);</p> <p>- блок мультиметров (блок с двумя цифровыми мультиметрами с питанием от сети переменного тока 220 В 50 Гц и одним стрелочным вольтметром);</p> <p>- блок наборное поле (панель для сборки исследуемых цепей со 123 контактными гнездами для подключения миниблоков и соединительных проводов);</p> <p>- комплект миниблоков (18/21 миниблоков с различными компонентами и электронными схемами по темам лабораторных работ);</p> <p>- блок моделирования полей (блок и 2/4 слабопроводящие пластины для имитации электростатического поля с электродами различной формы и координатной сеткой);</p> <p>- комплект соединительных проводов и кабелей (провода различной длины со штекерами и кабели для сборки изучаемых схем и подключения приборов);</p> <p>- методические рекомендации по проведению лабораторных работ.</p> <p>- учебно – наглядные пособия.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерная аудитория) (Л. 214)	<p>- учебные столы, стулья;</p> <p>- доска;</p> <p>- стол преподавателя;</p> <p>- компьютерные столы, стулья;</p> <p>- персональные компьютеры;</p> <p>- локальная вычислительная сеть;</p> <p>- ЖК мониторы 23";</p> <p>- проекционный экран;</p> <p>- мультимедиа-проектор.</p>	<p>15:15</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>15:15</p> <p>15</p> <p>15</p> <p>1</p> <p>1</p>
	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	<p>- персональный компьютер;</p> <p>- ЖК монитор 19";</p> <p>- столы компьютерные;</p> <p>- учебные столы, стулья;</p>	<p>9</p> <p>9</p> <p>9</p> <p>8,25</p>



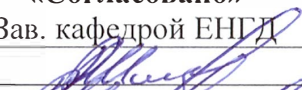
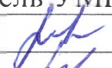
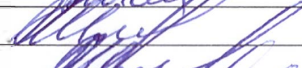

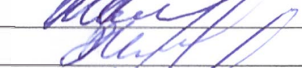

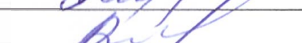
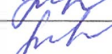
## 5. Вносимые изменения и утверждения

### 5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины

№ п/п	№ раздела внесения Изменений	Дата внесения Изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1	4.2.1	01.10.2018	Дополнить электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a>		
2	Титульный лист	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
3	4.2.1	07.09.2019	Исключить из Основного информационного обеспечения <a href="http://ibook.ru">ibook.ru</a> – ЭБС Айбукс		

## 5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой ЕНГД	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022	